

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА  
Г О У В П О Р О С С И Й С К О - А Р М Я Н С К И Й У Н И В Е Р С И Т Е Т**

**Институт математики, физики и высоких технологий**

**Кафедра Телекоммуникаций**

**ВОПРОСЫ КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА ПО  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**Б.12.03 - «СИСТЕМЫ, СЕТИ И УСТРОЙСТВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»**

Утверждено кафедрой Телекоммуникаций

Протокол № 7 от 17.02.2026 г.

Зав. кафедрой Телекоммуникаций



Сиволенко Э.Р.

Ереван-2026

## ВОПРОСЫ

1. Распространение сигналов в среде. Линия связи.
2. Понятие о сетях Основные понятия и определения. Основные составляющие сетей и их характеристики.
3. Обратная связь и ее роль в цифровых системах. Классификация и определения.
4. Классификация сетей по назначению. Структура сетей и их составляющие части. Центр коммутации, узел. Передающий центр. Характеристики.
5. Сообщение и сигнал. Сигнал и шум.
6. Схема многоканальной связи и ее структура.
7. Способы коммутации, кросс-коммутация, коммутация каналов, коммутация сообщения, коммутация пакетов, гибридная коммутация. Временные диаграммы.
8. Электромагнитные колебания, волны. Распространение волн в среде.
9. Искажение сигнала в линии связи, условие передачи.
10. Ортогональные функции. Линейно-независимые функции.
11. Систематические коды и их разновидности.
12. Способы модуляции. Понятие о технологиях QAM, QPSK, OFDM. Преимущества и недостатки.
13. Основы кодирования сообщений. Классификация кодов и их назначение.
14. Формирование групп в системах ИКМ. Мультиплексор и демультиплексор. Формирование тактов и циклов.
15. Синхронизация цифрового сигнала.
16. Оптоволокно. Распространение сигнала. Различные виды оптических волокон.
17. Модуляция и демодуляция сигнала. Способы модуляции: амплитудно-импульсная, частотно-импульсная, широтно-импульсная и фазо-импульсная. Дельта-модуляция.
18. Способы построения асинхронной связи. Преимущества и недостатки.
19. Иерархия взаимодействия открытых систем. Эталонная модель. Уровни. Протоколы и интерфейсы, виды.
20. Электронные составляющие оптической связи. Передающий оптоэлектронный модуль, приемный оптоэлектронный модуль, повторители и усилители.
21. Основы передачи цифровой информации.
22. Возникновение помех в трактах многоканальной связи. Классификация, собственные, атмосферные и промышленные помехи.

23. Временное согласование сигналов независимых источников. Изо хромные и плезиохромные системы.
24. Классификация радиоволн. Особенности их распространения в атмосфере.
25. Преобразование аналогового сигнала в цифровой (АЦП) и наоборот (ЦАП).
26. Искажение сигналов в трактах и в линиях. Амплитудно-частотные и фазо-частотные искажения. Способы корректировки.
27. Система информационной обратной связи. Виды, преимущества и недостатки.
28. Виды сетей. Телеграфная сеть, сеть передачи данных. Факсимильная связь. Мультимедиа.
29. Спектры сообщений, сигналов и помех.
30. Амплитудно-импульсная модуляция. Дискретизация и квантование непрерывного сигнала.
31. Распределение информации при различных видах коммутаций. Формирование дейтограммных и виртуальных линий при коммутации пакетов.
32. Спутниковая связь, спутниковая линия. Виды связных спутников, геостационарные спутники и спутники с низкими орбитами. Понятие о системах IRIDIUM и GLOBALSTAR.
33. Передача сигнала через канал связи, характеристики канала связи.
34. Разделение ортогональных и линейно-независимых сигналов.
35. Система многоканальной связи с фазовым разделением. Преимущества и недостатки.
36. Информационная защита в цифровых сетях. Аппаратные и программные способы защиты.
37. Математическая модель канала связи.
38. Способы формирования сигналов в каналах связи. Общая схема канала связи.
39. Асинхронно-адресные системы с произвольным доступом.
40. Топология цифровых систем. Анализ, проектирование и оптимизация топологии.
41. Виды систематических кодов.
42. Разделение сигналов с конечной энергией.
43. Тактовая синхронизация, открытые и закрытые способы.
44. Устройства сопряжения, протокол X21, модемы, физический уровень.
45. Информационные характеристики сообщений и сигналов.

46. Частотное разделение в многоканальной связи. Формирование группы. Спектр группы. Мультиплексор и демультиплексор. Статическое мультиплексирование. Устройства и оборудование.
47. Метод последовательной передачи информации с обратной связью, схема, диаграмма.
48. ВЧ и СВЧ устройства радиосвязи.
49. Энтропия и быстродействие непрерывного источника. Пропускная способность непрерывного канала связи.
50. Многоканальная система связи с кодовым разделением.
51. Циклическая синхронизация. Сверхциклы.
52. Первичные и вторичные сети. Сети общего пользования.
53. Количественная оценка информации. Энтропия и быстродействие источника дискретных сообщений.
54. Структура двухстороннего канала связи. Дифференциальная система.
55. Регистрация элементов дискретных сигналов. Начало, конец, длительность.
56. Радиорелейная связь. Особенности построения линий. Использование различных частот.
57. Неравномерные эффективные коды.
58. Спектр сигнала ИКМ.
59. Вероятность цифровых ошибок (BER)
60. Перспективы развития сетевых технологий, интеллектуальные сети, виртуальные сети.
61. Кодирование и декодирование.
62. Сигналы электросвязи и их назначение.
63. Способ подтверждения комбинаций с обратной связью, схема, диаграмма.
64. Конечные точки телекоммуникационных сетей (терминалы), уплотнители, характеристики.
65. Помехоустойчивое кодирование.
66. Узлы и устройства ИКМ систем. Генератор, модем, кодек, распределитель, регенератор.
67. Роль системы предупреждения.
68. Основные характеристики телекоммуникационных сетей. Нагрузка, входной поток, производительность, качество и время обслуживания, пропускная способность, надежность и достоверность.
69. Линейные блочные коды.

70. Многоканальная система связи с разделением по форме сигналов.
71. Модели цифровых систем. Модель Кандела.
72. Передающие и приемные антенны, радиоканал и радиолиния.
73. Многоканальная система связи с комбинационным разделением.
74. Канальный уровень. Протоколы HDLC и т.д.
75. Расширение и сверх расширение сетей. Глобальные сети. Структура Интернета.
76. Взаимная интеграция проводных, оптических и радиосетей связи.
77. Теорема Котельникова.
78. Сетевой уровень: X25 протокол. Технология Frame Relay.
79. Центр коммутации, узел. Передающий центр. Характеристики.
80. Многоканальная система связи с временным разделением.
81. Передача сигнала по детерминированным и случайным каналам.
82. Цифровое представление непрерывного сигнала. Модуляция ИКМ.
83. Подвижная связь, сети подвижной связи, сотовые сети. Технологии DECT, GPRS передачи пакетов. Понятие стандарта NMT, GSM, AMPS. CDMA и т.д.
84. Оптоволоконные кабели. Основные характеристики.
85. Пропускная способность дискретного канала. Теорема кодирования для канала с шумом. Условие Шеннона.
86. Возникновение шума при ИКМ. Оценка шума и способы его снижения.
87. Линии связи, виды, характеристики.
88. Принципы радиолокации и радионавигации.
89. Виды представления сигналов.
90. Многоканальная связь с частотным разделением каналов.
91. Специализированные сети. Корпоративные и ведомственные сети. Сети LANограниченных протяженностей и услуг.
92. Цифровое телевидение. Перспективы развития кабельного и сотового телевидения. Интерактивное телевидение.
93. Функции Уолша и Радемахера. коды Баркера.
94. Формирование групп в ИКМ сигналах. Мультиплексор и демультиплексор. Формирование данных и циклов.
95. Распределение информационных потоков в системе связи.
96. Устройства и системы оптической связи.
97. Классификация и назначение кодов.

98. Синхронизация цифрового сигнала.
99. Способы коммутации: кросс-коммутация, коммутация каналов, коммутация сообщения, коммутация пакетов, гибридная коммутация. Временные диаграммы.
100. Усилители, регенераторы, ретрансляторы, маршрутизаторы, шлюзы, мосты и их характеристики.

### **Литература:**

1. В.И. Вольман, Ю.В. Пименов. Техническая электродинамика.-М: Изд. Связь, 1971.
2. В.В. Никольский, Т.И. Никольская. Электродинамика и распространение радиоволн. – М: Наука, 1989.
3. Н.А. Семёнов. Техническая электродинамика.-М: Изд. Связь, 1983.
4. В.В. Никольский. Электродинамика и распространение радиоволн. – М: Наука, 1973.
5. В.М. Максимов. Линии передачи СВЧ диапазона. - МО РФ, УМО по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации. Выпуск 2, САЙНС - ПРЕСС, 2002.
6. В.М. Максимов. Устройства СВЧ: основы теории и элементы тракта. - МО РФ, УМО по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации. Выпуск 3, САЙНС - ПРЕСС, 2002.
7. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. Под ред. Г.А. Ерохина. - М: Изд. Радио и связь, 1996. М.П. Долуханов. Распространение радиоволн. М. Связь. 1992.
8. А.Л. Драбкин, В.Л. Зузенко, Ф.Г. Кислов. Антенно-фидерные устройства. – М: Изд. Сов. Радио, 1974.
9. А.А. Харкевич. Основы радиотехники. – М: Изд. Сов. Радио, 1962. Долуханов М.П. «Распространение радиоволн». М.: Связь, 1972 г.
10. И.В. Лебедев. Техника и приборы СВЧ. - М: Изд.ВШ. Т.1 - 1970.
11. И.В. Лебедев. Техника и приборы СВЧ. - М: Изд.ВШ. Т.2 - 1972.А.Л.
12. Генераторы и усилители СВЧ. Под ред. И.В. Лебедева. М., Радиотехника, 2006.
13. Л.Г. Гассанов, А.А. Липатов, В.В. Марков, Н.А. Могильченко. Твердотельные устройства СВЧ в технике связи- М: Изд. Радио и связь, 1988.
14. М.С. Гусятинер, А.И. Горбачев. Полупроводниковые сверхвысокочастотные диоды. – М: Изд. Радио и связь, 1983.

15. Т.Н. Нарытник, В.П. Бабак, М.Е. Ильченко, С.А. Кравчук. Микроволновые технологии в телекоммуникационных системах. – Киев: Изд. Техника, 2000.
16. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М. Радио и связь. 1989.
17. Дж Белами. Цифровая телефония. Пер. с англ. М.: Радио и связь. 1986.
18. Многоканальные системы передачи: Учебник для ВУЗ-ов. Под ред. Н.Н. Баевой и В.Н. Горденко. М.: Радио и связь. 1996.
19. Васильев В.Н. и др. Системы связи. М.: Высшая школа. 1987.
20. Р.Р. Убайдуллаев, Волоконно-оптические сети, М.: Эко-Трендз, 2001.
21. H.J.R. Dutton, Understanding Optical Communications, IBM Corp., International Technical Support Organization, 1998.
22. Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств. М.: Высшая школа. 1990.
23. Գոմցյան Յ.Ա. Հեռահաղորդակցության ցանցեր: ՈՒսումնական ձեռնարկ: Երևան, ՀՊՃՀ, 2001:
24. Скляр Б. Цифровая связь. Пер. с англ. М.: „Вильямс“, 2005.
25. Saakian A., Radio Wave Propagation Fundamentals. Boston/London „Artech House“, 2011.
26. Джонсон Г., Грехем М., Высокоскоростная передача цифровых данных. Пер. с англ. М.: „Вильямс“, 2005.
27. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. Изд. 3 – е. М.: Техносфера, 2006.
28. I-ый и II-ой курсы CISCO CCNA DISCOVERY
29. Бузов, М.А. Быховский, Н.В. Васехо, Ю.В. Волкова, А.У. Жильцов, Т.В. Иванова, В.И. Носов, С.В. Севостьянов, А.С. Сорокин, Г.И. Сорокин. Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем. - [http://rfcmd.ru/book\\_01](http://rfcmd.ru/book_01)
30. С.В. Бородич. ЭМС наземных и космических радиослужб. Критерии, условия и расчет. М.: Радио и связь, 1990.
31. А.А. Минаков, О.Д. Тырнов. Статистическая радиофизика. Харьков, 2003г.
32. В.И. Тихонов. Статистическая радиотехника. Москва, 1980г.
33. А.М. Яглом, И.М. Яглом. Вероятность и информация. М. 1973г.
34. Р. Блейхут. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. М. 1986г.