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.10 «Основы теории связи с подвижными объектами»

Автор (ы) ***_А.В. Дарьян к.т.н., доцент***
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.03.02. Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Согласовано:

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

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Учебная программа дисциплины «Основы теории связи с подвижными объектами» ориентирована на подготовку высокопрофессиональных кадров в области телекоммуникаций, которые должны обладать основополагающими знаниями и навыками в теории связи с подвижными объектами, поскольку подвижная связь является важной составной частью современных телекоммуникационных систем и сетей. Актуальной практической задачей дисциплины является подготовка студентов к творческому профессиональному восприятию последующих специальных дисциплин.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах - 5 и часах - 180, формы итогового контроля экзамен;

1.3. Данная дисциплина теснейшим образом взаимосвязана с предыдущими дисциплинами: основные узлы беспроводной связи, основы построения инфокоммуникационных сетей и систем, теория электрических цепей

1.4. 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)*
УК-1 Наименование профессиональной компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**УК-1.1** **УК-1.2**	**Знает** методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа **Умеет** применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач. **Владеет** методами поиска,

		УК-1.3	сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.
ПК-5 Наименование профессиональной компетенции	Способен подготавливать расчетную и проектную документацию при разработке сетей, сооружений, средств и средств инфокоммуникаций	**ПК-5.1** **ПК-5.2** **ПК-5.3**	**Знает** принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации **Умеет** выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта **Владее**т навыками разработки рабочей документации и навыками проектирования систем станций подвижной радиосвязи
ПК-6	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	**ПК-6.1** **ПК-6.2**	**Знает** принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети **Умеет** осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей

		ПК-6.3	передачи данных; **Владеет** навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - ознакомление студентов с принципами построения систем связи с подвижными объектами, способами территориального планирования и многократными использования частотных диапазонов, методов речевого и канального кодирования сигналов для обеспечения необходимой помехоустойчивости. Способами построения передающих и приемных устройств систем подвижной связи при различных методах организации многоканальной связи и множественного доступа.

Задачи- основной задачей курса является обеспечение знаний о принципах построения систем связи с подвижными объектами для различных современных существующих стандартов, проводить сравнительный анализ различных систем и стандартов, моделировать сигналы различных систем и определять спектральные параметры.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах 180 и зачетных единицах-5) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	**Всего, в акад. часах**	**Распределение по семестрам**					
		_III__ сем	**_IV_ сем**	**_V_ сем**	**_VI сем**	**VII сем**	**VIII сем**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	**180**					**180**	
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**80**					**80**	
1.1.1. Лекции	**16**					**16**	
1.1.2. Практические занятия	**48**					**48**	
1.1.2.1. Обсуждение							

прикладных проектов							
1.1.2.2. Контрольные работы							
1.1.2.3. 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 33**					**Экзамен 33**	

2.3. Содержание дисциплины

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

Разделы и темы дисциплины	**Всего (ак. часов)**	**Лекции (ак. часов)**	**Практ. занятия (ак. часов)**	**Семина-ры (ак. часов)**	**Лабор. (ак. часов)**	**Другие виды занятий (ак. часов)**
1	**2=3+4+5+6+7**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Модуль 1.						
Раздел 1. Классификация и стандарты систем подвижной связи	**6**	**2**	**4**			
Тема 1. Классификация систем подвижной связи	**4**	**1**	**2**			
Тема 2. Стандарты подвижных систем	**4**	**1**	**2**			
Раздел 2. Общие принципы построения подвижной системы радиосвязи	**4**	**2**	**2**			

Тема 3. Принципы построения подвижной системы радиосвязи	**4**	**2**	**2**			
Раздел 3. Функциональные схемы систем связи с подвижными объектами	**16**	**3**	**3**		**2**	
Тема 4. Функциональные схемы систем сотовой связи	**4**	**1**	**1**		**2**	
Тема 5. Базовая станция	**2**	**1**	**1**			
Тема 6. Подвижная станция	**2**	**1**	**1**			
Раздел 4. Частотный план аналоговых и цифровых стандартов систем подвижной	**8**	**1**	**5**		**2**	
Тема 7. Частотный план в аналоговых системах подвижной связи	**2**	**1**	**1**			
Тема 8. Частотный план стандартов GSM-900 и DCS-1800	**2**	**-**	**2**			
Тема 9. Частотный план стандартов AMPS и D-AMPS	**4**	**-**	**2**		**2**	
Раздел 5. Методы множественного доступа	**8**	**3**	**6**		**-**	
Тема10. Множественный доступ с частотным разделением каналов	**2**	**1**	**2**			
Тема11. Множественный доступ с временным разделением каналов	**2**	**1**	**2**			
Тема12. Множественный доступ с кодовым разделением каналов	**1**	**1**	**2**			
Модуль 2.						
Раздел 6. Характеристики речевых сигналов	**8**	**2**	**4**		**4**	
Тема 13. Речеобразование, акустические характеристики речевых сигналов	**2**	**1**	**2**		**2**	
Тема 14. Математическая модель речевых сигналов	**2**	**1**	**2**		**2**	
Раздел 7. Цифровое представление и восстановление речевого сигнала	**8**	**-**	**8**		**2**	
Тема 15. Дискретизация, равномерное и неравномерное квантование сигнала	**2**	**-**	**2**			
Тема16. Неравномерное и адаптивное квантование	**2**	**-**	**2**			
Тема17. Полосные и ортогональные вокодеры	**2**	**-**	**2**			
Тема18. Кодирование речевого сигнала на основе линейного предсказания	**2**	**-**	**2**		**2**	

Раздел 8. Помехоустойчивое кодирование в современных системах подвижной связи	**8**	**3**	**6**			
Тема 19. Блочное кодирование (систематические коды)	**4**	**1**	**2**			
Тема 20. Сверточное (непрерывное) кодирование	**4**	**1**	**2**			
Тема 21. Исправление групповых ошибок (перемежение)	**3**	**1**	**2**			
Модуль 3.						
Раздел 9. Принципы цифровой модуляции	**8**	**-**	**12**		**8**	
Тема 22. Дискретная амплитудная манипуляция	**4**	**-**	**2**		**2**	
Тема 23. Двоичная фазовая манипуляция	**4**	**-**	**2**		**2**	
Тема 24. Квадратурная фазовая манипуляция	**4**	**-**	**2**		**2**	
Тема 25. Частотная манипуляция	**4**	**-**	**2**		**2**	
Тема 26. Комбинированные методы модуляции	**2**	**-**	**2**			
Тема 27. Модуляция с расширенным спектром	**1**	**-**	**2**			
Модуль 4.						
Раздел 10. Спектры радиосигналов в системах подвижной связи	**4**	**2**	**2**			
Тема 28. Спектральная плотность мощности	**2**	**1**	**1**			
Тема 29. Спектральная плотность мощности сигналов в системах подвижной связи	**2**	**1**	**1**			
Модуль 5.						
Раздел 11. Методы демодуляции цифровых сигналов	**2**	**-**	**2**			
Тема 30. Демодуляция сигналов при частотной манипуляции с минимальным сдвигом	**2**		**1**			
Тема 31. Демодуляция сигналов с квадратурной фазовой модуляцией	**2**		**1**			
ИТОГО	**80 TOTAL**	**16 Lec.**	**48 Prac.**		**16 Lab.**	

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Раздел 1. Классификация и стандарты систем подвижной связи

Тема 1. Классификация систем подвижной связи

Классификация систем подвижной радиосвязи согласно Международного Союза Электросвязи (МСЭ) при организации персональной междугородной и международной подвижной связи.

(Б [1], Введение)

Тема 2. Стандарты подвижных систем

Существующие стандарты систем подвижной связи. Аналоговые и цифровые стандарты, диапазоны используемых частот европейских, североамериканских и японских систем связи с подвижными объектами.

(Б [1], §1, О [1], §1)

Раздел 2. Общие принципы построения подвижной системы радиосвязи

Тема 3. Принципы построения подвижной системы радиосвязи

Основные понятия, принципы повторного использование частот, организация кластеров, регулярные и секторные структуры.

(Б [1], гл.1, §1.1; О [1], гл.2, §2.4)

Раздел 3. Функциональные схемы систем связи с подвижными объектами

Тема 4. Функциональные схемы систем сотовой связи

Функциональные схемы систем сотовой связи с одним и с двумя центрами коммутации. Функциональные схемы систем сотовой связи стандарта GSM

(Б [1], §1.2; О [1], §2.2.1)

Тема 5. Базовая станция

Функциональная схема базовой станции, назначение отдельных блоков и элементов, структура сигнала к центру коммутации.

(Б [1], §1.2; О [1], §2.2.3)

Тема 6. Подвижная станция

Функциональные схемы передающей и приемной части подвижной станции. Основные блоки абонентского радиотелефонного аппарата, назначение основных блоков, функциональные преобразования сигналов в отдельных блоках. Назначение блока управления.

(О [1], §2.2.2)

Раздел 4. Частотный план аналоговых и цифровых стандартов систем подвижной связи

Тема 7. Частотный план в аналоговых системах подвижной связи

Частотный план в аналоговых системах подвижной радиосвязи, общая полоса частот, количество каналов, несущая частота каждого канала (прямого и обратного), дополнительный частотный план стандарта NMT-450.

(Б [1], §1.3)

Тема 8. Частотный план стандартов GSM-900 и DCS-1800

План распределения частот цифровых стандартов ***GSM-900 и DCS-1800.*** Общая полоса частот стандартов, количество каналов в каждом стандарте, частоты прямых и обратных каналов, средняя частота каждого канала. (Б [1], §1.3)

Тема 9. Частотный план стандартов AMPS и D-AMPS

Распределение частот североамериканских стандартов ***AMPS и D-AMPS***, основной и дополнительный план частот, средние частоты каждого диапазона для прямого и обратного канала. Распределение частот между операторами, организация кластеров, допустимое отношение сигнал-интерференция для различных стандартов. (Б [1], §1.3)

Раздел 5. Методы множественного доступа

Тема 10. Множественный доступ с частотным разделением каналов

Функциональная схема систем подвижной связи с частотным разделением каналов. Выбор частот, организация частотных диапазонов ортогональных в частотной области. Комбинированные методы.

(Б [1], §2.4)

Тема 11. Множественный доступ с временным разделением каналов

Функциональная схема систем цифровой связи с временным разделением каналов. Количество каналов, выбор временных интервалов, ортогональность сигналов во временной области. Организация структур кадров.

(Б [1], §1.4; О [1], §2.4.3)

Тема 12. Множественный доступ с кодовым разделением каналов

Использование широкополосных сигналов для построения систем подвижной связи с кодовым разделением каналов. Функциональная схема формирования широкополосных

сигналов, функциональная схема приемника сигналов с кодовым разделением каналов. Использование дискретных сигналов Уолша.
(О [1], §2.4.3)

Модуль2.

Раздел 5. Характеристики речевых сигналов

Тема 13. Речеобразование, акустические характеристики речевых сигналов

Источники речевых сигналов, вокализованные и шумовые сегменты речевых сигналов. Голосовой тракт как фильтр с распределенными параметрами. Спектральные характеристики различных звуков речевого сигнала. Переходные и квазистационарные сегменты речевого сигнала.
(Б [1], § 2.1)

Тема 14. Математическая модель речевых сигналов

Речевой сигнал как нестационарный случайный процесс с меняющимся во времени параметрами. Упрощенные модели речевого сигнала. Гипотеза а стационарности с гаусовской характеристикой. Ковариационная функция, одномерная плотность вероятности. Спектральная плотность как прямое преобразование Фурье ковариационной функции.
(Б [1], §2.2)

Раздел 6. Цифровое представление и восстановление речевого сигнала

Тема 15. Дискретизация, равномерное и неравномерное квантование сигнала

Дискретизация телефонного сигнала во времени, шаг дискретизации. Квантование сигнала по уровню. Равномерное квантование, ошибки квантования, отношение сигнал-шум квантования.
(Б [1], §2.4)

Тема 16. Неравномерное и адаптивное квантование

Необходимость неравномерного квантования, законы компандирования, А-закон и М-закон сжатия сигналов в современных системах подвижной связи. Методы адаптивного квантования речевого сигнала.
(О [1], § 2.4.1)

Тема 17. Полосные и ортогональные вокодеры

Кодирование речевого сигнала в частотной области, полосные вокодеры, функциональная схема полосного вокодера. Ортогональные декодеры, использование функции Уолша в ортогональных вокодерах, функциональная схема ортогонального вокодера.

(О [1], § 2.4.2)

Тема 18. Кодирование речевого сигнала на основе линейного предсказания

Коэффициенты линейного предсказания как информативные параметры речевого сигнала. Коэффициенты передачи анализирующего и синтезирующего фильтра, методы определения коэффициентов линейного предсказания. Разновидности вокодеров в современных системах подвижной связи.

(О [1], § 2.4.3)

Раздел 7. Помехоустойчивое кодирование в современных системах подвижной связи

Тема 19. Блочное кодирование (систематические коды)

Основные принципы блочного кодирования. Избыточность кодов. Проверка на четность. Простейшие коды Хеминга. Кодовое расстояние и исправляющая способность блочных кодов. Циклические коды, основные сведения, алгоритмы кодирования и декодирования.

(О [1], § 2.4.4)

Тема 20. Сверточное (непрерывное) кодирование

Принципы построения сверточных кодов, примеры простейших сверточных кодов. Алгоритмы кодирования.

(О [1], § 2.4.5)

Тема 21. Исправление групповых ошибок (перемежение)

Принципы исправления групповых ошибок, пример схемы диагонального перемежения, алгоритм блочного перемежения. Основные характеристики систем кодирования речи стандартов D-AMPS и GSM.

(О [1], § 2.4.6)

Модуль 3.

Раздел 8. Принципы цифровой модуляции

Тема 22. Дискретная амплитудная манипуляция

Разновидности амплитудной манипуляции. Преобразование исходного модулирующего кода в дифференциальный двоичный код. Спектры амплитудно-манипулированных сигналов.

Способы подавления боковых лепестков, теоретическая и реальная ширина спектра амплитудно-модулированных сигналов.

(Б [1], § 3.1)

Тема 23. Двоичная фазовая манипуляция

Формирование двоично фазоманипулированных сигналов, функциональная схема модулятора, спектр и ширина спектра фазоманипулированного сигнала. Сигнальное созвездие, относительная фазовая манипуляция.

(Б [1], § 3.2)

Тема 24. Квадратурная фазовая манипуляция

Функциональная схема формирования сигнала с квадратурной фазовой манипуляцией, квадратурная фазовая манипуляция со смещением. $\pi/4$ - квадратурная фазовая модуляция, сигнальное созвездие при квадратурной фазовой манипуляции, диаграммы фазовых переходов. Спектральные характеристики. Модуляторы в североамериканских стандартов D-AMPS.

(Б [1], § 3.2)

Тема 25. Частотная манипуляция

Принципы частотной модуляции с минимальным сдвигом. Функциональная схема модулятора сигнала с непрерывной фазой, фазовая решетка и фазовая траектория.

Гауссовская частотная модуляция с минимальным сдвигом, функциональная схема модулятора. Модуляторы сигнала стандарта GSM.

(Б [1], § 3.3)

Тема 26. Комбинированные методы модуляции

Квадратурная амплитудная модуляция, сигнальное созвездие, функциональная схема формирования М-ичного сигнала при квадритурной амплитудной модуляции. Пример квадратичной амплитудной модуляции при М=16. М-ичная частотная модуляция, функциональная схема формирования.

(Б [1], §3.4)

Тема 27. Модуляция с расширенным спектром

Принципы расширения спектра, псевдослучайные последовательности и псевдослучайные сигналы. Генераторы псевдослучайной последовательности. Автокорреляционные и взаимно корреляционные функции двух псевдослучайных сигналов на основе псевдо

последовательностей. Использование псевдослучайных последовательностей в системах подвижной связи с кодовым разделением каналов.

(Б [1], §3.5)

Модуль 4.

Раздел10. Спектры радиосигналов в системах подвижной связи

Тема 28. Спектральная плотность мощности

Определения спектральной плотности, энергетический спектр, логарифмический масштаб спектральной плотности мощности. Ковариационная функция как прямое преобразование Фурье от энергетического спектра, ширина спектральной плотности.

(Б [1], §4.1)

Тема 29. Спектральная плотность мощности сигналов в системах подвижной связи

Спектральная плотность мощности при двоичной и квадратурной фазовой манипуляции. Спектральная плотность мощности при двоичной частотной модуляции. Сравнительная характеристика спектров сигналов стандарта D-AMPS и GSM. Использование гаусовских фильтров для уменьшения межсимвольных искажений.

(Б [1], §4.2, §4.3)

Модуль 5.

Раздел 11.Методы демодуляции цифровых сигналов

Тема 30. Оптимальные методы приема дискретных сигналов

Оптимальные методы двухпозиционных и многопозиционных сигналов. Корреляционный, автокорреляционные методы. Согласованные фильтры для простейших сигналов. Функциональные схемы приемников. Реализация отдельных блоков и узлов.

(Б [1], §5.1)

Тема 31. Демодуляция сигналов при частотной манипуляции с минимальным сдвигом

Сигналы с непрерывной фазой. Фазовое дерево и фазовая решетка частотно-манипулированного сигнала с минимальным сдвигом. Функциональная схема и алгоритм демодуляции устройства.

(Б [1], §5.3)

Тема 31. Демодуляция сигналов с квадратурной фазовой модуляцией

Алгоритмы демодуляции с квадратурной фазовой модуляцией. Демодулятор сигналов стандарта D-AMPS. Функциональная схема дифференциального фазового демодулятора.

(Б [1], §5.4)

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

(Кратко изложить форму/формы проведения семинарских занятий)

1. Классификация и стандарты систем подвижной связи
2. Общие принципы построения подвижной системы радиосвязи
3. Функциональные схемы систем связи с подвижными объектами
4. Частотный план аналоговых и цифровых стандартов систем подвижной связи Методы множественного доступа
5. Характеристики речевых сигналов
6. Цифровое представление и восстановление речевого сигнала
7. Помехоустойчивое кодирование в современных системах подвижной связи
8. Принципы цифровой модуляции
9. Спектры радиосигналов в системах подвижной связи. Методы демодуляции цифровых сигналов

Примерные темы лабораторных работ

1. Ознакомление с программного пакета MULTISIM.
2. Схема выделения осинового тона телефонного сигнала.
3. Схема выделения параметра тон/шум телефонного сигнала.
4. Формирователь 12 функции Уолша.
5. Система фазовой автоподстройки частоты для синхронизации функции Уолша с основным током телефонного фазоманипулированного сигнала.
6. Модулирование и исследование двухпозиционного фазоманипулированного сигнала.
7. Моделирование и исследование четырехпозиционного фазоманипулированного сигнала.
8. Моделирование и исследование частотно-манипулированного сигнала с минимальным сдвигом.
9. Исследование спектральных характеристик сигналов стандартов D-AMPS и GSM.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

- Учебные методические пособия
- Вычислительная техника
- Приборная база
- Проектор

2.4. 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)*	0,5	0,5						
Письменные домашние задания *(при наличии)*								
Реферат *(при наличии)*								
Эссе *(при наличии)*								
Проект *(при наличии)*	0,5	0,5						
Другие формы (при наличии)								

[1] Учебный Модуль

Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0,4	0,4		
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0,6	0,6		
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 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**

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

а) Базовый учебник

1. М.М. Маковеева, Ю.С Шинаков. Системы связи с подвижними объектами. – М: Изд. Радио и связь, 2002.

б) Основная литература:

1. М.В. Ратынский. Основы сотовой свази. - М: Изд. Радио и связь, 2000.

2. В. Ф. Ламекин. Сотовая связь. - М: Изд. “Завес”, 1997.

в) Дополнительная литература:

1. Б. Скляр. Цифровая связь - М: Изд. “Вильямс”, 2003.

2. В.И. Карлащюк. Электронная лаборатория на IBM PC - М: Изд. “Салон-Пресс”, 2003.

3. С.Г. Рихтер. Цифровое радиовещание - М: Изд. Горячая линия - Телеком, 2004.

4. О.В. Головин и др. Радиосвязь - М: Изд. Горячая линия-Телеком, 2001.

5. А.И. Соловина и др. Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов -Санкт-Петербург, “БХВ-Петербург”, 2002.

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

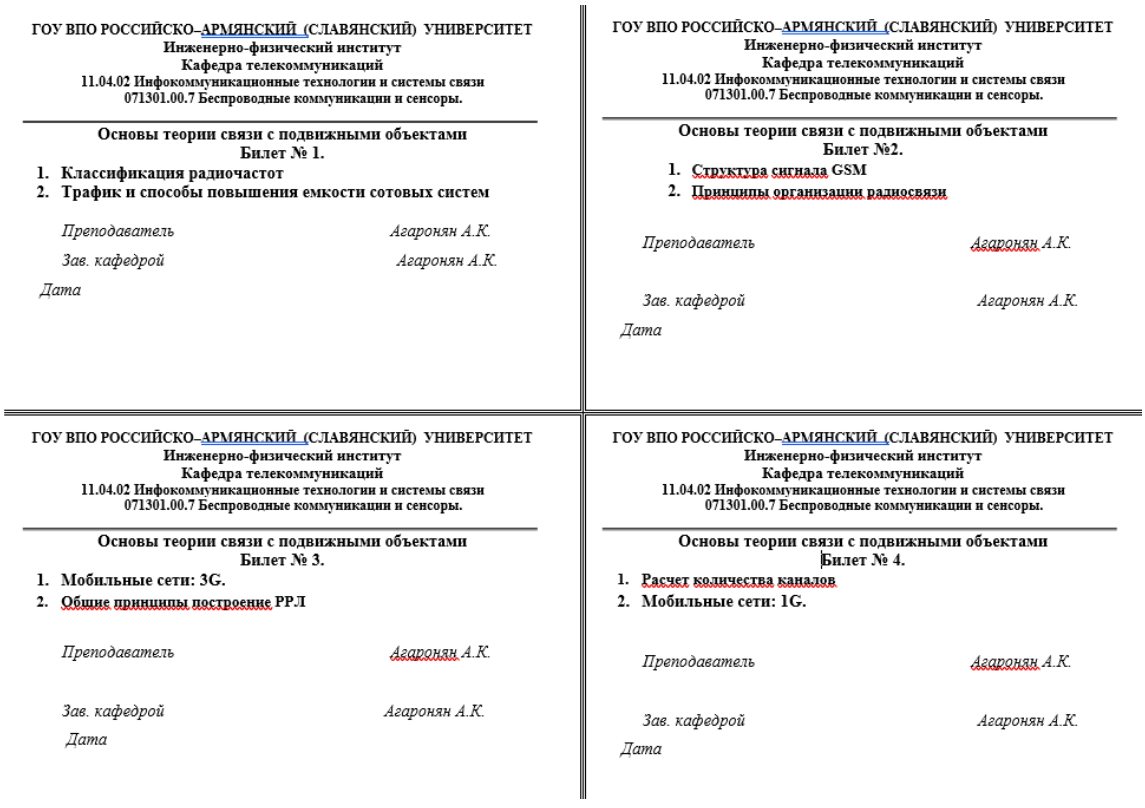
Перечень экзаменационных вопросов

1. Классификация систем подвижной связи.
2. Стандарты подвижных систем.
3. Общие принципы построения подвижной системы радиосвязи.
4. Функциональные схемы систем сотовой связи.
5. Базовая станция.
6. Подвижная станция.
7. Частотный план в аналоговых системах подвижной связи.
8. Частотный план стандартов GSM-900 и DCS-1800.
9. Частотный план стандартов AMPS и D-AMPS.
10. Множественный доступ с частотным разделением каналов.
11. Множественный доступ с временным разделением каналов.
12. Множественный доступ с кодовым разделением каналов.
13. Речеобразование, акустические характеристики речевых сигналов.
14. Математическая модель речевых сигналов.
15. Дискретизация и равномерное к квантованию сигнала.
16. Неравномерное и адаптивное квантование.
17. Полосные и ортогональные вокодеры.
18. Кодирование речевого сигнала на основе линейного предсказания.
19. Блочное кодирование (систематические коды).
20. Сверточное (непрерывное) кодирование.
21. Исправление групповых ошибок (перемежение).
22. Дискретная амплитудная манипуляция.
23. Двоичная фазовая манипуляция.
24. Квадратурная фазовая манипуляция.
25. Частотная манипуляция.

26. Комбинированные методы модуляции.
27. Модуляция с расширенным спектром.
28. Спектральная плотность мощности.
29. Спектральная плотность мощности сигналов в системах подвижной связи.
30. Оптимальные методы приема дискретных сигналов.
31. Демодуляция сигналов при частотной манипуляции с минимальным сдвигом.
32. Демодуляция сигналов с квадратурной фазовой модуляцией.

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



ГОУ ВПО РОССИЙСКО–АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ
Инженерно-физический институт
Кафедра телекоммуникаций
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
071301.00.7 Беспроводные коммуникации и сенсоры.

Основы теории связи с подвижными объектами
Билет № 1.

1. Классификация радиочастот
2. Трафик и способы повышения емкости сотовых систем

Преподаватель *Агаронян А.К.*
Зав. кафедрой *Агаронян А.К.*
Дата

ГОУ ВПО РОССИЙСКО–АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ
Инженерно-физический институт
Кафедра телекоммуникаций
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
071301.00.7 Беспроводные коммуникации и сенсоры.

Основы теории связи с подвижными объектами
Билет №2.

1. Структура сигнала GSM
2. Принципы организации радиосвязи

Преподаватель *Агаронян А.К.*
Зав. кафедрой *Агаронян А.К.*
Дата

ГОУ ВПО РОССИЙСКО–АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ
Инженерно-физический институт
Кафедра телекоммуникаций
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
071301.00.7 Беспроводные коммуникации и сенсоры.

Основы теории связи с подвижными объектами
Билет № 3.

1. Мобильные сети: 3G.
2. Общие принципы построение РРЛ

Преподаватель *Агаронян А.К.*
Зав. кафедрой *Агаронян А.К.*
Дата

ГОУ ВПО РОССИЙСКО–АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ
Инженерно-физический институт
Кафедра телекоммуникаций
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
071301.00.7 Беспроводные коммуникации и сенсоры.

Основы теории связи с подвижными объектами
Билет № 4.

1. Расчет количества каналов
2. Мобильные сети: 1G.

Преподаватель *Агаронян А.К.*
Зав. кафедрой *Агаронян А.К.*
Дата

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 «Основы теории связи с подвижными объектами» непосредственно связана с разработкой индивидуальных проектов. Студенты заранее уведомляются о требованиях относительно формата окончательного результата проекта.