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: Б.1.В.12 «Сети связи и системы коммутации»

Автор (ы) ***кандидат тех. наук Эйрамджян С.Г.***
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 «Сети связи и системы коммутации» ориентирована на подготовку кадров в области проектирования и построения аналоговых и цифровых систем коммуникаций и создания на их базе сетей связи, предназначенных для предоставления пользователям телекоммуникационных услуг. Изучение принципов функционирования всех, применяемых на сегодняшний день, видов сетей связи и систем коммуникаций и приобретение необходимых знаний необходимо для работы в сфере предоставления телекоммуникационных услуг пользователям. Актуальной практической задачей дисциплины является ознакомление студентов с основами видами сетей связи и принципами их работы, а также приобретение навыки по их разработки с применением современного программного обеспечения и практической работы с системами коммуникации.

Данная дисциплина теснейшим образом взаимосвязана с последующими дисциплинами: основы построения телекоммуникационных сетей и систем, общая теория связи, теория связи с подвижными объектами и с последующими УМКД магистратуры.

Для прохождения дисциплины студент должен

- ***знать*** основы по курсам: общей физики, физические основы электроники, основы радиотехники, основы схемотехники.

- ***уметь*** применять отмеченные знания при решении соответствующих задач

- ***владеть*** навыками основ мат. анализа, интегрального, дифференциального, векторного и матричного исчислений.

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

1.3. Дисциплины, изучение которых является необходимой базой для освоения данной дисциплины следующие - физика, математика, теория вероятностей и математическая статистика, электроника, 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*	**Наименование индикатора достижений компетенций***(в соответствии рабочим с учебным планом)*

		соответствии рабочим с учебным планом)	
ПК -1	Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	**ПК -1.1** **ПК-1.2** **ПК -1.3**	**Знает** принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи **Умеет** анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций **Владеет** навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и оборудовании по обеспечению реализации услуг
ПК -7	Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем	**ПК- 7.1**	**Знает** основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными

	и баз данных	**ПК-7.2** **ПК-7 .3**	системами и базами данных **Умеет** работать с различными инфокоммуникационными системами и базами данных, обрабатывать информацию о выполнения заявок на техподдержку оборудования с использованием современных технических средств **Владеет** документацией, регламентирующей взаимодействие сотрудников технической поддержки
Код профессиональной компетенции ПК-8	Способен к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования		**ПК-8.1 Знает** устройство, комплектность и состав радиоэлектронных средств и оборудования **ПК-8.2 Умеет** применять инструментальные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования **ПК-8 .3 Владеет** навыками планирования порядка и последовательности проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. ***Цель дисциплины*** - изучение принципов построения и работы сетей связи и коммуникаций, телефонных сетей и сетей абонентного доступа, сотовой связи. Изучение

теории телетрафика и принципов системы обслуживания вызовов и распределения нагрузки на сетях связи. Ознакомление с основами современного программного обеспечения для работы с сетями связи и коммуникации и их проектирования.

Задача - обеспечение основополагающих знаний об основных видах сетей связи (телефонная, телеграфная, радиовещание, телевещание), прививание навыков по их разработке с применением современного программного обеспечения и практической работы с системами коммуникации.

После изучения дисциплины студент должен:

- ***знать*** основные принципы функционирования аналоговых и цифровых систем связи и коммуникаций;

- ***уметь*** проектировать несложные сети связи и системы коммутации;

- ***иметь*** понимание современных тенденций развития телефонной и сотовой связи и других видов коммуникаций;

- ***владеть*** навыками, по работе с сетями связи и системами коммутации с использованием современного программного обеспечения.

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.:	**64**					**64**	
1.1.1. Лекции	**16**					**16**	
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	**48**					**48**	
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							

1.1.5.Другие виды (указать)							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**84**					**84**	
1.2.1. Подготовка к экзаменам	**34**					**34**	
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (указать)							
1.2.2.1.Письменные домашние задания	**50**					**50**	
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 32**					**Экзамен 32**	

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)	Семинары (ак. часов)	Практ. Занятия (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)
1	**2=3+4+5+6+7**	**3**	**4**	**5**	**6**
Тема 1.1 Сети связи и их классификации	**4**	**2**		**2**	
Тема 1.2 Аналоговые телефонные сети	**1**			**1**	
Тема 1.3 Цифровые телефонные сети	**1**			**1**	
Тема 1.4 Сигнализация в телефонных сетях	**1**			**1**	
Тема 1.5 Сети абонентского доступа	**1**	**-**		**1**	
Тема 2.1 Построение аналоговых радиорелейных линий	**4**	**1**		**2**	
Тема 2.2 Построение цифровых радиорелейных линий	**4**	**1**		**2**	
Тема 2.3 Тропосферные радиорелейные линии и спутниковые системы связи	**3**	**-**		**2**	
Тема 3.1. Предмет и задачи теории телетрафика	**4**	**1**		**2**	
Тема 3.2. Моделирование телекоммуникационных систем	**2**			**2**	
Тема 4.1. Основные понятия случайного процесса в системе массового	**4.5**	**1**		**2**	

Тема 4.1. Классификации и характеристики потоков вызовов	**4.5**	**2**		**2**	
Тема 5.1. Нагрузка и ее виды	**2.5**	**-**		**2**	
Тема 5.2. Распределение нагрузки на сетях связи	**2.5**	**-**		**2**	
Тема 6.1. Структура и классификация коммутационных узлов	**3**	**1**		**2**	
Тема 6.2. Коммутационные приборы и элементы	**2**			**2**	
Тема 6.3. Способы построения коммутационных блоков	**2**			**2**	
Тема 7.1. Декадно-шаговые АТС	**2**	**1**		**1**	
Тема 7.2. Координатные АТС	**2**	**-**		**1**	
Тема 8.1. Основы цифровой коммутации	**4.5**	**2**		**2**	
Тема 8.2. Коммутационное поле в цифровых системах коммутации	**1.5**	**-**		**2**	
Тема 8.3. Системы управления в цифровых системах коммутации	**2**	**-**		**2**	
Тема 9.1. Принцип построения сетей сотовой связи	**2**	**1**		**2**	
Тема 9.2. Структура центра коммутации	**2**	**1**		**2**	
Тема 9.3. Структура базовой станции	**2**	**1**		**2**	
Тема 9.4. Структура подвижной станции	**2**	**1**		**2**	
Раздел 10. Методы множественного доступа					
Тема 10.1. Методы доступа с частотным и временным разделением	**2**	**-**		**1**	
Тема 10.2. Методы доступа с кодовым разделением	**2**	**-**		**1**	
ИТОГО	**64**	**16**		**48**	

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Раздел 1. Основы построения аналоговых и цифровых телефонных сетей

Тема 1.1 Сети связи и их классификации

Способы построения сетей связи. Сети передачи индивидуальных сообщений. Сети передачи массовых сообщений. Взаимоувязанная сеть связи РФ и ее состав. Принцип построения взаимоувязанной сети связи РФ. Классификация вторичных сетей и их взаимодействие с первичной сетью. Принцип построения телефонной сети. (Б [1] , §§1.1 – 1.7).

Тема 1.2 Аналоговые телефонные сети

Телефонные сети и их классификация. Сельские телефонные сети (СТС). Городские телефонные сети (ГТС). Внутризоновые телефонные сети и междугородная связь. Система нумерации на телефонных сетях. (Б [1] , §§2.1 – 2.5).

Тема 1.3 Цифровые телефонные сети

Интеграция телекоммуникационных сетей. Принципы цифровизации телефонной сети. Стратегия построения цифровой сети. Построение районированных и нерайонированных цифровых ГТС. Построение цифровых ГТС с кольцевой структурой. Принципы включения УПАТС в местные телефонные сети. Стратегия цифровизации СТС. (Б [1] , §§3.1 – 3.8).

Тема 1.4 Сигнализация в телефонных сетях

Классификация видов сигнализации. Способы передачи межстанционной сигнальной информации. Абонентская сигнализация. Линейная сигнализация. Регистровая сигнализация. Общеканальная система сигнализации. (Б [1] , §§4.1 – 4.6).

Тема 1.5 Сети абонентского доступа

Способы аналогового абонентского доступа. Способы цифрового абонентского доступа. Построение абонентских сетей. Малоканальная аппаратура уплотнения по технологии DSL. Технологии кодирования линейных сигналов. (Б [1] , §§5.1 – 5.6).

Раздел 2. Радиорелейные линии связи

Тема 2.1 Построение аналоговых радиорелейных линий

Принципы построения радиорелейных линий прямой видимости. Структура радиосистем передачи. Многоствольные РРЛ. Планы распределения частот. Антенно-фидерные тракты. Аппаратура радиорелейных линий прямой видимости с частотным разделением каналов и частотной модуляцией (ЧРК-ЧМ). Нормирование качества связи на РРЛ. Принципы построения аппаратуры с ВРК. Методы оценки помех в каналах РРЛ. (Б [3] , §§1.1 – 1.3, 4.2).

Тема 2.2 Построение цифровых радиорелейных линий

Радиорелейные системы связи с ВРК и цифровыми методами передачи. Особенности применения цифровых методов передачи на РРЛ. Основные виды манипуляции, применяемые в ЦРРЛ. Радиорелейные линии синхронной цифровой иерархии. (Б [3] , §§1.1 – 1.3, 4.3).

Тема 2.3 Тропосферные радиорелейные линии и спутниковые системы связи

Принципы построения тропосферных радиорелейных линий. Принципы построения спутниковых систем связи. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Особенности аппаратуры. (Б [3] , §§2.4 – 2.5).

Раздел 3. Введение в телетрафика

Тема 3.1. Предмет и задачи теории телетрафика

Введение в теорию телетрафика. Исторические аспекты развития теории телетрафика. Математический аппарат теории телетрафика. Формы и этапы планирования. Основные функции и задачи стратегического планирования. Классификация задач и методов прогнозирования (Б [1] , §§7.1.1. – 7.1.2.).

Тема 3.2. Моделирование телекоммуникационных систем

Понятия модели и моделирования. Основные понятия математического моделирования. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Принципы системного подхода в моделировании. Принципы построения математических моделей. (Б [1] , §7.1.3.).

Раздел 4. Потоки вызовов

Тема 4.1. Основные понятия случайного процесса в системе массового обслуживания

Общая характеристика методов моделирования случайных величин. Моделирование случайных величин с не гауссовским распределением. Метод нелинейного преобразования, обратного функции распределения. Метод суперпозиции. Моделирование случайных величин с помощью гамма-распределения. (Б [1] , §§7.2.1. – 7.2.2.).

Тема 4.1. Классификации и характеристики потоков вызовов

Способы задания потоков вызовов и их классификация. Определение простейшего потока вызова и его характеристики. Свойства простейшего потока вызова. Нестационарный и неординарный пуассоновские потоки. Примитивный поток. Длительность обслуживания. (Б [1] , §§7.2.3. – 7.2.9.).

Раздел 5. Характеристики систем обслуживания вызовов

Тема 5.1. Нагрузка и ее виды

Дисциплины обслуживания. Нагрузка и ее виды. Обслуживание поступающей нагрузки. Распределение интенсивности нагрузки по времени. Параметры телефонной нагрузки. Средняя длительность занятия, при обслуживании одного вызова. Расчет интенсивности поступающей и исходящей нагрузки. (Б [1] , §7.3.).

Тема 5.2. Распределение нагрузки на сетях связи

Потери на ступенях искания. Определение и способ задания потоков нагрузки. Разделение и объединение потоков нагрузки. Закономерности формирования потоков нагрузки. Расчет интенсивности нагрузки. (Б [1] , §7.4.).

Раздел 6. Принципы построения систем коммутации

Тема 6.1. Структура и классификация коммутационных узлов

Основные понятия. Коммутационный узел. Коммутационное поле. Управляющее устройство. Блоки соединительных линий. Блоки абонентских линий. Способы коммутации. Коммутация каналов. Коммутация сообщений. Коммутация пакетов. (Б [1] , §§8.1. – 8.2.).

Тема 6.2. Коммутационные приборы и элементы

Основные понятия и определения. Классификация коммутационных приборов по структурным и электрическим параметрам. (Б [1] , §8.3.).

Тема 6.3. Способы построения коммутационных блоков

Способы построения коммутационных блоков. Объединение входов и выходов коммутационных приборов. Последовательное соединение коммутационных приборов. Построение коммутаторов. Коммутационные схемы и их характеристики. (Б [1] , §§8.4. – 8.5.).

Раздел 7. Аналоговые системы коммутации

Тема 7.1. Декадно-шаговые АТС

Коммутационные приборы в декадно-шаговых АТС. Декадно-шаговых АТС с линейным искателем. Декадно-шаговых АТС с линейным искателем. Декадно-шаговых АТС с предварительным и линейным искателями. (Б [1] , §9.1.).

Тема 7.2. Координатные АТС

Обзор коммутационных приборов в координатных АТС. Координатные АТС с одной ступенью группового искателя. Координатные АТС с двумя ступенями группового искателя. (Б [1] , §9.2.).

Раздел 8. Цифровые системы коммутации

Тема 8.1. Основы цифровой коммутации

Принципы временной коммутации. Работа звена временной коммутации. Взаимодействие блоков в ЦСК. Оборудование доступа в ЦСК. (Б [1] , §§10.1. – 10.4.).

Тема 8.2. Коммутационное поле в цифровых системах коммутации

Принципы построения цифровых коммутационных полей и блоков. Группообразование коммутационных полей. Цифровые коммутационные поля типа П-В-П. Цифровые коммутационные поля типа В-П-В. (Б [1] , §10.5.).

Тема 8.3. Системы управления в цифровых системах коммутации

Классификация систем управления. Централизованное управление. Иерархическое управление. Распределенное управление. Способы взаимодействия. (Б [1] , §10.6.).

Раздел 9. Сети и системы сотовой связи

Тема 9.1. Принцип построения сетей сотовой связи

Возникновение и развитие сетей сотовой связи. Основные принципы построения сетей сотой связи. Макро, микро и пико сотовые структуры. (Б [1] , §§6.1. – 6.2.).

Тема 9.2. Структура центра коммутации

Рассматривается структура центра коммутации системы сотовой связи. Домашний регистр. Гостевой регистр. Центр аутентификации. Регистр аппаратуры. (Б [1] , §6.3.).

Тема 9.3. Структура базовой станции

Рассмотрена подсистема базовых станций, которая содержит два вида оборудования: базовая приемопередающая станция (BTS — Base Transceiver Station) и контроллер базовой станции (BSC — Base Station Controller). (Б [1] , §6.4.).

Тема 9.4. Структура подвижной станции

Рассмотрены основные блоки подвижной станции системы сотовой связи. (Б [1] , §6.5.).

Раздел 10. Методы множественного доступа

Тема 10.1. Методы доступа с частотным и временным разделением

Рассмотрены методы множественного доступа с использованием: FDMA - частотным разделением, TDMA - временным разделением и их комбинированном использовании. (Б [1] , §6.6.1.).

Тема 10.2. Методы доступа с кодовым разделением

Рассмотрены принципы кодового разделения каналов. (Б [1] , §6.6.2.).

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

(Кратко изложить форму/формы проведения семинарских занятий).

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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)*			1	1				
Устный опрос *(при наличии)*	0.6	0.6						
Тест *(при наличии)*								
Лабораторные работы *(при наличии)*								
Письменные домашние задания *(при наличии)*	0.4	0.4						
Реферат *(при наличии)*								
Эссе *(при наличии)*								
Проект *(при наличии)*								
Другие формы (при наличии)								
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							0.5	

[1] Учебный Модуль

промежуточных контролей								
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)***

3.1. Материалы по теоретической части курса

Учебник(и);

а) Базовые учебники

1. А. В. Абилов «Сети связи и системы коммутации», Ижевск 2002 .
2. Крылов В.В., Самохвалова С.С. «Теория телетрафика и ее приложения.» – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 288 с.
3. Немировский А.С., Данилович О.С., Маримонт Ю.И. и др. «Радиорелейные и спутниковые системы передачи» Радио и связь. 1986 - 392 с.

б) Основная литература:

1. Васильев К.К. Методы обработки сигналов: Учебное пособие. – Ульяновск, 2001. – 80 с.
2. Теория телетрафика. Ю.Н.Корнышев и др. "Радио и связь" Москва .1996. М.П.

в) Дополнительная литература:

1. *Автоматическая коммуникация*: Учеб. для вузов/ Под. ред. О.Н.Ивановой. – М.: Радио и связь, 1988.
2. Вентцель Е.С. *Теория вероятности*: Учеб. для вузов. – 7-е изд., стер. – М.: Высш. шк, 2001.

3. Гаранин М.В. и др. *Сети и системы передачи информации*: Учебное пособие для вузов – М.: Радио и связь, Радио и связь, 2001.
4. Невдяев Л.М. *Мобильная связь третьего поколения*. – М.: МЦНТИИ, ООО «Мобильные коммуникации», 2000.
5. «Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров». – Сост. Ю. А. Шпак, «МК-Пресс». 2006, 400 с.

3.1.1. Учебное(ые) пособие(я);
3.1.2. Курс лекций;
3.1.3. Краткие конспекты лекций;
3.1.4. Электронные материалы (электронные учебники, учебные пособия, курсы и краткие конспекты лекций, презентации PPT и т.п.);
3.1.5. Глоссарий/терминологический словарь;
3.1.6. др. варианты материалов, необходимых для освоения учебной программы дисциплины.

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

4.1. Планы практических и семинарских занятий

4.2. Планы лабораторных работ и практикумов

4.3. Материалы по практической части курса

4.3.1. Учебно-методические пособия;
4.3.2. Учебные справочники;
4.3.3. Задачники (практикумы);
4.3.4. Наглядно-иллюстративные материалы;
4.3.5. др. виды материалов.

4.4. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

4.5. Тематика рефератов, эссе и других форм самостоятельных работ

4.6. Образцы вариантов контрольных работ, тестов и/или других форм текущих и промежуточных контролей

4.7. Перечень экзаменационных вопросов

1. Сети связи и их классификации: Способы построения сетей связи.

2. Сети связи и их классификации: Структура сетей передачи индивидуальных сообщений.
3. Сети связи и их классификации: Структура сетей передачи массовых сообщений.
4. Сети связи и их классификации: Взаимоувязанная сеть связи РФ и ее состав. Принцип построения взаимоувязанной сети связи РФ.
5. Сети связи и их классификации: Принцип построения телефонной сети.
6. Аналоговые телефонные сети: Телефонные сети и их классификация.
7. Аналоговые телефонные сети: Построение сельских и городских телефонных сетей.
8. Аналоговые телефонные сети: Внутризоновые телефонные сети и междугородная связь. Система нумерации на телефонных сетях.
9. Цифровые телефонные сети: Принципы цифровизации телефонной сети. Стратегии построения цифровой сети.
10. Цифровые телефонные сети: Построение районированных и нерайонированных цифровых ГТС. Построение цифровых ГТС с кольцевой структурой.
11. Сигнализация в телефонных сетях: Классификация видов сигнализации. Способы передачи межстанционной сигнальной информации.
12. Сигнализация в телефонных сетях: Абонентская сигнализация. Линейная сигнализация. Регистровая сигнализация.
13. Сети абонентского доступа: Способы аналогового и цифрового абонентского доступа. Построение абонентских сетей.
14. Сети абонентского доступа: Малоканальная аппаратура уплотнения по технологии DSL. Технологии кодирования линейных сигналов.
15. Построение аналоговых радиорелейных линий: Принципы построения радиорелейных линий прямой видимости. Структура радиосистем передачи.
16. Построение аналоговых радиорелейных линий: Многоствольные РРЛ. Планы распределения частот. Антенно-фидерные тракты.
17. Цифровые радиорелейных линии: Радиорелейные системы связи с ВРК и цифровыми методами передачи.
18. Цифровые радиорелейных линии: Особенности применения цифровых методов передачи на РРЛ. Основные виды манипуляции, применяемые в ЦРРЛ.

19. Тропосферные радиорелейные линии и спутниковые системы связи: Принципы построения тропосферных радиорелейных линий. Принципы построения спутниковых систем связи.
20. Тропосферные радиорелейные линии и спутниковые системы связи: Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Особенности аппаратуры.
21. Теория телетрафика: Предмет и задачи теории телетрафика. Потоки вызовов.
22. Теория телетрафика: Моделирование телекоммуникационных систем. Основные понятия случайного процесса в системе массового обслуживания.
23. Теория телетрафика: Способы задания потоков вызовов и их классификация.
24. Теория телетрафика: Характеристики систем обслуживания вызовов. Распределение нагрузки на сетях связи.
25. Теория телетрафика: Дисциплины обслуживания. Нагрузки и ее виды. Распределение нагрузки на сетях связи. Обслуживание поступающей нагрузки.
26. Теория телетрафика: Измерение параметров нагрузки.
27. Теория телетрафика: Обслуживание вызовов системой с явными потерями и с ожиданием. Классификация измерений параметров нагрузки.
28. Системы коммутации: Структура и классификация коммуникационных узлов. Способы коммуникации на сетях связи.
29. Системы коммутации: Коммуникационные приборы и элементы; поля и блоки. Коммуникационные схемы и их характеристики.
30. Системы коммутации: Декадно-шаговые АТС;
31. Системы коммутации: Координатные АТС.
32. Системы коммутации: Основы и структура цифровой коммуникации (ЦСК). Взаимодействие блоков и оборудование доступа в ЦСК.
33. Системы коммутации: Коммутационное поле. Системы управления в ЦСК.
34. Сети и системы сотовой связи: Развитие и перспектива системы мобильной связи. Принципы построения сетей сотовой связи.
35. Сети и системы сотовой связи: Структура центра коммутации.
36. Сети и системы сотовой связи: Структуры базовой и подвижной станций
37. Сети и системы сотовой связи: Методы множественного доступа с частотным и временным разделением.

a. Сети и системы сотовой связи: Методы множественного доступа с кодовым разделением.

4.8. Образцы экзаменационных практических заданий

4.9. Банк тестовых заданий для самоконтроля

4.10. Методики решения и ответы к образцам тестовых заданий

5. Методический блок

5.1.1. 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.