


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
 Северо-Кавказский филиал  
 ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
 бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
 «Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский

« 28 » 08 2019 г.

**Сети и системы радиосвязи и средства их  
 информационной защиты Б1.В.16  
 рабочая программа дисциплины**

Кафедра Информационные технологии и системы связи  
 Направление подготовки 11.03.02 Информационные технологии и  
**системы связи**

Профиль **Защищенные системы и сети связи**

Формы обучения **очная, заочная**

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),  
 курсам (для заочной формы обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3/7, 4/8	108/7, 144/8	3/4, 4/5	108/4 144/5
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		44/7, 30/8		12/4 16/5
Лекции		16/7, 14/8		6/4 6/5
Лабораторных работ		14/7		6/5
Практических занятий		14/7, 16/8		6/4 4/5
Семинаров		-		
Самостоятельная работа		64/7, 87/8		96/4 101/5
Контроль		27/8		27/5
Число контрольных работ (по курсам)				1/4, 1/5
Число КР (по семестрам, курсам)		1/8		1/5
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/7		1/4
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		1/8		1/5



Программу составил:

*Профессор кафедры ИТСС, к.т.н., профессор Боярчук А.Э.*

Рецензент(ы):

*Ведущий сотрудник ФГУП «РНИИРС, д.т.н., доцент Елисеев А.В.*

Рабочая программа дисциплины

«Сети и системы радиосвязи и средства их информационной защиты»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

**направления подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ,**

**утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской  
Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.**

Составлена на основании учебных планов

**направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,  
профиль «Защищенные системы и сети связи, одобрен Учёным советом СКФ  
МТУСИ, Протокол №5 от 24.12.2018, и утвержденных директором СКФ МТУСИ  
15.01.2019 г.**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «26» 08 2019 г. № 1

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю  
Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю  
Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю  
Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю  
Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сети и системы радиосвязи и методы их информационной защиты» являются: является получение знаний о современных системах и сетях радиосвязи, их назначении, принципах построения и функционирования, а также об основных стандартах криптографической защиты, методах организации защищенной связи и протоколах обмена защищенной информацией.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с **технологическим видом деятельности**.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

<b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>
<b>ПК-3: Способен разрабатывать, проектировать, внедрять и эксплуатировать объекты и системы связи, телекоммуникационные системы, системы подвижной связи различного назначения</b>
<b>Знать (Необходимые знания):</b>
Принципы работы, состав и основные характеристики монтируемого оборудования; Принципы построения спутниковых и наземных систем связи; Стандарты и протоколы информационных сигналов, видов сигнализации, назначения интерфейсов; Технологии монтажа оборудования связи (телекоммуникаций); Технологии выполнения работ по настройке, регулировке и испытаниям оборудования связи (телекоммуникаций); Схемы операционного контроля качества; Порядок приемки оборудования в эксплуатацию; Методики применения измерительного и тестового оборудования; Конструктивные особенности, принципиальные, монтажные и функциональные схемы монтируемого оборудования; Правила и инструкции по паспортизации оборудования; Правила эксплуатации измерительных приборов; Действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов; Методики проведения контроля проектных параметров и режимов работы оборудования.
<b>Уметь (Необходимые умения):</b>
Проверять рабочую документацию на полноту содержания и комплектность; Выполнять работы по монтажу аппаратуры связи различного назначения; Пользоваться проектной и технической документацией на монтаж оборудования связи (телекоммуникаций); Проводить внешний осмотр поступившего для монтажа оборудования, кабелей на их соответствие сопроводительным документам; Тестировать оборудование и отрабатывать режимы работы оборудования; Выбирать соответствующее тестовое и измерительное оборудование; Использовать программное обеспечение оборудования при его настройке; Анализировать полученные результаты; Проводить измерения параметров оборудования, каналов и трактов.
<b>Владеть (Трудовые действия):</b>

Проведением входного контроля оборудования;  
Разработкой программы пусконаладочных работ;  
Выполнением тестирования оборудования;  
Выполнением настройки, регулировки и испытаний оборудования связи (телекоммуникаций);  
Обеспечением строгого соблюдения технологии работ, своевременного выявления дефектов и их устранение;  
Подготовкой испытательного оборудования, измерительной аппаратуры, приспособлений;  
Отработкой режимов работы оборудования с выявлением оптимальных условий работы этого оборудования;  
Выполнением монтажа технологического оборудования, линейных сооружений, антенно-фидерных устройств (на участках высокой сложности);  
Контролем проектных параметров и режимов работы оборудования связи (телекоммуникаций);  
Составлением технического отчета

**ПК-10: Способен обеспечить защиту от несанкционированного доступа сооружений и средств связи сетей электросвязи**

**Знать (Необходимые знания):**

Методы контроля функционирования СССЭ, их защищенности от НСД;  
Принципы построения современных сетей электросвязи, математические модели каналов связи, виды модуляции сигналов;  
Функциональное назначение и основные характеристики средств контроля функционирования СССЭ, их защищенности от НСД;  
Организация и содержание мониторинга функционирования СССЭ, их защищенности от НСД;  
Возможные источники и технические каналы утечки информации;  
Нормативные правовые акты в области связи и защиты информации;  
Возможные угрозы НСД к сооружениям и СССЭ;  
Сетевые протоколы и их параметры настройки;  
Средства и способы обеспечения защиты от НСД к сооружениям и СССЭ, принципы построения средств и систем защиты сооружений и СССЭ от НСД;  
Особенности применения программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты СССЭ от НСД;  
Методы комплексного обеспечения защиты сетей электросвязи;  
Показатели эффективности применяемых программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты СССЭ от НСД;  
Нормативные правовые акты в области защиты информации ограниченного доступа;  
Национальные, межгосударственные и международные стандарты в области защиты информации;  
Руководящие и методические документы уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации;  
Цели и задачи управления персоналом по обеспечению защиты сетей электросвязи от НСД;  
Методика выработки и реализации управленческого решения по обеспечению защиты сетей электросвязи от НСД;  
Руководящие и методические документы уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации;  
Критерии комплексной оценки квалификации персонала, обслуживающего сооружения и СССЭ, средства и системы их защиты от НСД;

**Уметь (Необходимые умения):**

Использовать средства мониторинга работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты СССЭ от НСД;

Проводить контроль функционирования СССЭ, их защищенности от НСД;

Определять технические характеристики СССЭ, их защищенности от НСД;

Оценивать помехоустойчивость и эффективность сетей электросвязи при передаче трафика, оптимизировать их параметры;

Осуществлять проверки СССЭ, программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты СССЭ от НСД на соответствие заданным требованиям;

Проводить документационное обеспечение функционирования СССЭ, их защищенности от НСД;

Осуществлять организацию и проведение монтажа и настройки СССЭ, а также средств и систем защиты СССЭ от НСД;

Осуществлять организацию бесперебойного функционирования СССЭ, а также средств и систем защиты СССЭ от НСД;

Использовать встроенные механизмы защиты от НСД в составе СССЭ;

Устанавливать и настраивать параметры сетевых протоколов, реализованных в телекоммуникационном оборудовании;

Разрабатывать предложения по совершенствованию и повышению эффективности принимаемых технических мер и проводимых организационных мероприятий по защите СССЭ от НСД;

Организовывать работы по выполнению требований режима защиты информации ограниченного доступа в сети электросвязи;

Разрабатывать методические материалы и организационно-распорядительные документы по обеспечению защиты сооружений и СССЭ от НСД;

Производить постановку задач персоналу по обеспечению защиты СССЭ от НСД и организовывать их выполнение;

Организовывать контроль выполнения организационно-технических мероприятий по обеспечению защиты СССЭ от НСД;

Организовывать перераспределение обязанностей и полномочий персонала, обслуживающего сооружения и СССЭ, средства и системы их защиты от НСД;

**Владеть (Трудовые действия):**

Использование средств анализа функциональности СССЭ, защищенности от НСД сооружений и СССЭ;

Контроль целостности сооружений и СССЭ, а также программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты СССЭ от НСД;

Составление отчетов по результатам проверок, в том числе выявление инцидентов, которые могут привести к сбоям или нарушению функционирования или возникновению угроз безопасности информации, циркулирующей в СССЭ;

Определение необходимого состава, особенностей размещения и функциональных возможностей СССЭ, а также программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты СССЭ от НСД;

Организация и проведение монтажа и настройки СССЭ, а также программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты СССЭ от НСД;

Контроль соответствия параметров подсистем защиты СССЭ от НСД установленным требованиям, обеспечение своевременной корректировки настроек СССЭ, средств и систем их защиты от НСД в целях реагирования на выявленные нарушения;

Установка и настройка программного обеспечения, необходимого для управления СССЭ и средствами их защиты от НСД;

Разработка и организация выполнения мероприятий в соответствии с положениями политики

информационной безопасности в сети электросвязи;  
 Проведение отдельных мероприятий в рамках аттестации на предмет соответствия требованиям по защите сооружений и СССЭ от НСД;  
 Формирование целей, приоритетов, обязанностей и полномочий персонала, обслуживающего сооружения и СССЭ, средства и системы их защиты от НСД;  
 Распределение обязанностей и полномочий персонала, обслуживающего сооружения и СССЭ, средства и системы их защиты от НСД;  
 Проверка уровня квалификации персонала, обслуживающего сооружения и СССЭ, средства их защиты от НСД, в том числе при приеме на работу;  
 Контроль выполнения персоналом требований инструкций и регламентов по эксплуатации СССЭ, средств и систем защиты СССЭ от НСД;  
 Разработка предложений по профессиональному развитию персонала, обслуживающего сооружения и СССЭ, средства и системы их защиты от НСД;

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие линии, модули, темы):</b>	
1	Б1.О.07 «Информатика»
2	Б1.О.08 «Физика»
3	Б1.О.11 «Общая теория связи»
4	Б1.О.10 «Вычислительная техника и информационные технологии»
5	Б1.О.25 «Основы информационной безопасности сетей и систем»
<b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>	
1	Б1.В.ДВ.06.02 «Построение защищенных мультисервисных сетей связи»
2	Б1.В.ДВ.06.01 «Защита персональных данных»
3	Б2.О.03(Пд) Производственная (преддипломная) практика

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108/7 и 144/8 часов , 44/7 и 30/8 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
<b>Курс 4 , Семестр 7</b>					
<b>Модуль 1 –Введение. Современные системы радиосвязи и их роль в сетях связи нового поколения – 64 ч. (26 ауд.+ 40 СР).</b>					
1.1	Радиорелейные линии связи. 1. Виды станций РРЛ. 2. План распределения частот.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.2	Системы транкинговой связи. 1. Однозоновые системы транкинговой связи. 2. Многозоновые системы транкинговой связи. 3. Службы транкинговых систем.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.3	Принципы построения систем транкинговой радиосвязи. 1. Классификация транкинговых систем 2. Аналоговая транкинговая система МРТ1327 3. Цифровые стандарты транкинговой радиосвязи	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.4	Оборудование РРЛ.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.5	Оборудование систем транкинговой связи.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.6	Система транкинговой радиосвязи TETRA. Система транкинговой радиосвязи APCO 25.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.7	Принципы построения систем транкинговой радиосвязи.	Ср.	20	ПК-3 ПК-10	Л3.1 Л3.2
1.8	Общие характеристики стандарта GSM. 1. Структурная схема и стандарта GSM. 2. Состав оборудования сетей связистандарта GSM.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.9	Структура логических каналов связи стандарта GSM. 1. Модуляция радиосигнала. 2. Кодирования и перемежение в стандарте GSM.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.10	Структура взаимодействия центра SMS с коммутаторами мобильной связи и внешними сетями. 1. Работа с системой интерактивного речевого взаимодействия. 2. Взаимодействие со службой Web. 3. Работа с электронной почтой.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.11	Структура TDMA кадров и формирование сигналов в стандарте GSM	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.12	Общая структурная схема кодирования и перемежения в стандарте GSM.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.13	Взаимодействие с ИБС и управление услугами в	Пр.	4	ПК-3	Л1.1



	стандарте GSM.			ПК-10	Л1.2
1.14	Системы связи стандарта GSM.	Ср.	20	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л3.2
<b>Модуль 2 – Аппаратные средства шифрования информации в сетях и системах радиосвязи – 40 ч. (18 ауд.+ 24 СР).</b>					
2.1	Аспекты безопасности в стандарте GSM. 1. Механизмы аутентификации. 2. Работа со справочно-информационными сетями.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.2	Стандарт сотовой связи CDMA или IS-95. Аспекты безопасности в технологии CDMA. 1. Безопасность и конфиденциальность технологии CDMA. 2. Протоколы установления связи в CDMA IS-95. 3. Кодирование речи. 4. Борьба с многолучевостью. 5. Состав оборудования в технологии CDMA.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.3	Исследование функций Уолша.	Лр.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.4	Исследование методов скремблирования информации в сетях и системах радиосвязи.	Лр.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.5	Исследование генераторов псевдослучайной последовательности.	Лр.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.6	Исследование аппаратных средств шифрования информации в сетях и системах радиосвязи.	Лр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.7	Аппаратные средства шифрования информации в сетях и системах радиосвязи.	Ср.	24	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л3.2
<b>Зачет</b>					
<b>Итого – 108 часов</b>					
<b>Курс 4 , Семестр 8</b>					
<b>Модуль 1(3) –Беспроводные локальные сети на основе стандартов IEEE 802.11 - 43 ч. (16 ауд.+ 25 СР).</b>					
1.1	Характеристики стандартов. 1. Скоростные свойства стандартов. 2. Радиус действия в полосе 2,4 ГГц.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.2	Архитектура беспроводных сетей. 1. Базовые механизмы защиты данных в беспроводных сетях. 2. Технология DSSS и FHSS.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.3	Защита беспроводных сетей на сетевом уровне. 1. Использование IPSec для защиты трафика беспроводных клиентов. 2. Применение технологии VPN для защиты беспроводных сетей.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.4	Угрозы для беспроводных сетей. 1. Прослушивание (Sniffing или wardriving). 2. Подделка аппаратного адреса (MAC spoofing).	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.5	Использование механизмов защиты, встроенных в точки доступа.	Пр.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.6	Протокол безопасности WEP.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.7	Стандарты WPA (Wi-Fi Protected Access) и IEEE	Пр.	2	ПК-3	Л1.1

	802.11i			ПК-10	Л1.2
1.8	Протоколы аутентификации.	Ср.	10	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.9	Беспроводные локальные сети на основе стандартов IEEE 802.11	Ср.	15	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л3.2
<b>Модуль 2(4) – Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 (WiMAX) – 45 ч. (14 ауд.+ 26 СР).</b>					
2.1	Структура сетей WiMAX. 1. Стандарт IEEE 802.16. 2. Уровень безопасности. 3. Физический уровень.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.2	Управляющие сообщения MAC. 1. Сообщения управления MAC. 2. Сообщение дескриптора нисходящего канала (DCD).	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.3	Сообщения управления ключами конфиденциальности. 1. Информационное сообщение аутентификации. 2. Управление ключами безопасности.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.4	Структура кадров. 1. Структуры субкадров. 2. Форматы сообщений.	Ср.	10	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.5	Структура сети.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.6	Сообщение дескриптора восходящего Канала.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.7	Оборудование сетей WiMAX -1.	Пр.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.8	Оборудование сетей WiMAX -2.	Ср.	10	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.9	Алгоритмы работы устройств сетевого уровня.	Ср.	6	ПК-3 ПК-10	Л3.1 Л3.2
<b>Модуль 1 – Курсовое проектирование – 36 ч. (36 СР).</b>					
1	Выполнение курсового проекта	Ср.	36	ПК-3 ПК-10	Л3.1 Л3.2
<b>Экзамен - 27 часов</b>					
<b>Итого – 144 часа</b>					

**4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 252 часа, 28 часов контактной работы, 224 часов СР)**

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 4					
<b>Модуль 1 – Введение. Современные системы радиосвязи и их роль в сетях</b>					

<b>связи нового поколения – 72 ч. (8 ауд.+ 64 СР).</b>					
1.1	Радиорелейные линии связи. 1. Виды станций РРЛ. 2. План распределения частот.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.2	Системы транкинговой связи. 1. Однозоновые системы транкинговой связи. 2. Многозоновые системы транкинговой связи. 3. Службы транкинговых систем.	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.3	Принципы построения систем транкинговой радиосвязи. 1. Классификация транкинговых систем. 2. Аналоговая транкинговая система МРТ1327. 3. Цифровые стандарты транкинговой радиосвязи.	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.4	Оборудование РРЛ.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.5	Оборудование систем транкинговой связи.	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.6	Система транкинговой радиосвязи TETRA. Система транкинговой радиосвязи APCO 25.	Ср.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.7	Принципы построения систем транкинговой радиосвязи.	Ср.	20	ПК-3 ПК-10	Л3.1 Л3.2
1.8	Общие характеристики стандарта GSM. 1. Структурная схема и стандарта GSM. 2. Состав оборудования сетей связистандарта GSM.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.9	Структура логических каналов связи стандарта GSM. 1. Модуляция радиосигнала. 2. Кодирования и перемежение в стандарте GSM.	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.10	Структура взаимодействия центра SMS с коммутаторами мобильной связи и внешними сетями. 1. Работа с системой интерактивного речевого взаимодействия. 2. Взаимодействие со службой Web. 3. Работа с электронной почтой.	Ср.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.11	Структура TDMA кадров и формирование сигналов в стандарте GSM.	Ср.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.12	Общая структурная схема кодирования и перемежения в стандарте GSM.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.13	Взаимодействие с ИБС и управление услугами в стандарте GSM.	Ср.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.14	Системы связи стандарта GSM.	Ср.	20	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л3.2
<b>Модуль 2 – Аппаратные средства шифрования информации в сетях и системах радиосвязи – 36 ч. (4 ауд.+ 32 СР).</b>					
2.1	Аспекты безопасности в стандарте GSM. 1. Механизмы аутентификации. 2. Работа со справочно-информационными сетями.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.2	Стандарт сотовой связи CDMA или IS-95. 1. Безопасность и конфиденциальность технологии	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2

	CDMA. 2. Протоколы установления связи в CDMA IS-95.				
2.3	Аспекты безопасности в технологии CDMA. 1. Кодирование речи. 2. Борьба с многолучевостью. 3. Состав оборудования в технологии CDMA.	Ср.	12	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.5	Исследование методов скремблирования информации в сетях и системах радиосвязи.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.6	Исследование генераторов псевдослучайной последовательности.	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.7	Исследование аппаратных средств шифрования информации в сетях и системах радиосвязи.	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.8	Аппаратные средства шифрования информации в сетях и системах радиосвязи.	Ср.	14	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л3.2
<b>Зачет</b>					
<b>Итого – 108 часов</b>					
<b>Курс 4</b>					
<b>Модуль 1(3) – Беспроводные локальные сети на основе стандартов IEEE 802.11 - 43 ч. (10 ауд.+ 33СР).</b>					
1.1	Характеристики стандартов. 1. Скоростные свойства стандартов. 2. Радиус действия в полосе 2,4 ГГц.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.2	Архитектура беспроводных сетей. 1. Базовые механизмы защиты данных в беспроводных сетях. 2. Технология DSSS и FHSS.	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.3	Исследование защиты беспроводных сетей на сетевом уровне.	Лр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.4	Угрозы для беспроводных сетей. 1. Прослушивание (Sniffing или wardriving). 2. Подделка аппаратного адреса (MAC spoofing).	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.5	Исследование механизмов защиты, встроенных в точки доступа.	Лр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.6	Протокол безопасности WEP	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.7	Стандарты WPA (Wi-Fi Protected Access) и IEEE 802.11i.	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.8	Протоколы аутентификации.	Ср.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
1.9	Беспроводные локальные сети на основе стандартов IEEE 802.11.	Ср.	27	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л3.2
<b>Модуль 2(4) – Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 (WiMAX)– 38 ч.(6 ауд.+ 32 СР).</b>					
2.1	Структура сетей WiMAX. 1. Стандарт IEEE 802.16. 2. Уровень безопасности. 3. Физический уровень.	Лек.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.2	Управляющие сообщения MAC. 1. Сообщения управления MAC. 2. Сообщение дескриптора нисходящего канала (DCD).	Ср.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2

2.3	Сообщения управления ключами конфиденциальности. 1. Информационное сообщение аутентификации. 2. Управление ключами безопасности.	Ср.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.4	Структура кадров. 1. Структуры субкадров. 2. Форматы сообщений.	Ср.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.5	Исследование структуры сети.	Лр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.6	Сообщение дескриптора восходящего Канала.	Ср.	4	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.7	Оборудование сетей WiMAX -1.	Ср.	3	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.8	Оборудование сетей WiMAX -2.	Пр.	2	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2
2.9	Алгоритмы работы устройств сетевого уровня.	Ср.	13	ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л3.2
<b>Модуль 1 – Курсовое проектирование – 36 ч.</b>					
1	Выполнение курсового проекта	Ср.	36	ПК-3 ПК-10	Л3.1 Л3.2
<b>Экзамен</b>					
<b>Итого – 144 часа</b>					



## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

<b>5.1 Рекомендуемая литература</b>				
<b>5.1.1. Основная литература</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л1.1	Катунин Г. П.	Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. Телекоммуникационные системы и сети. Том 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение/Катунин Г. П., Мамчев Г. В., Попантонопуло В. Н., Шувалов В. П., 3-е изд., стереотип.	- М.: Гор.линия-Телеком, 2014. - 672 с.: 60x90 1/16. - ISBN 978-5-9912-0338-8	Э1
Л1.2	Паринов А.В.	Сети связи и системы коммутации Учебное пособие / Паринов А.В., Ролдугин С.В., Мельник В.А.	Воронеж: Научная книга, 2016. - 178 с. ISBN 978-5-4446-0906-4	Э2
Л1.3	Жуковский А.Г.	Спутниковые и радиорелейные системы передачи. Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал МТУСИ, 2011. - 270 с. (гриф УМО)	20
<b>5.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л2.1	А.Э. Боярчук	Сети и системы радиосвязи и средства их информационной защиты: Методические указания по выполнению лабораторных работ.	СКФ МТУСИ, 2016.	Э3
Л2.2	А.Э. Боярчук	Сети и системы радиосвязи и средства их информационной защиты: Методические указания по выполнению практических занятий	СКФ МТУСИ, 2016.	Э4
Л2.3	под ред. В.П. Шувалова	Основы инфокоммуникационных технологий	М.: Горячая линия-Телеком, 2009. - 712 с.	22
Л2.4	Ипатов В.	Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения.	М.: Техносфера, 2007. - 488 с.	10
Л2.5	В.Ю. Бабков, М.А. Вознюк, П.А. Михайлов	Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование. Уч. пос.	М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 224 с.	11
Л2.6	Баранов Н.И., Климовский И.И., Петраков А.В.	Сотовая связь: общечеловеческие проблемы.	М.: РадиоСофт, 2012. – 152 с.	11
Л2.7	Кааранен Х., Ахтиайнен А., Лаитинен Л., Найян С., Ниemi В.	Сети UMTS. Архитектура, мобильность сервисы.	М.: Технофера, 2007. 464 с.	2
<b>5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л3.1	А.Э. Боярчук	Сети и системы радиосвязи и средства их информационной защиты: Методические указания по выполнению курсовой работы	СКФ МТУСИ, 2016	Э5
Л3.2	В. А.Галкин	Цифровая мобильная радиосвязь: Учебное пособие для вузов.	М.: Гор.линия-Телеком, 2012. - 592 с.	Э6
Л3.3	Е.Б. Белов	Основы информационной безопасности: Учебное пособие для вузов.	М.: Гор.линия-Телеком, 2011. - 558 с.	Э7

<b>5.2 Электронные образовательные ресурсы</b>	
Э1	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=490318">http://znanium.com/bookread2.php?book=490318</a>
Э2	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=923309">http://znanium.com/bookread2.php?book=923309</a>
Э3	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
Э4	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
Э5	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
Э6	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=560424">http://znanium.com/bookread2.php?book=560424</a>
Э7	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=405159">http://znanium.com/bookread2.php?book=405159</a>
<b>5.3 Программное обеспечение</b>	
П.1	ProfEdit 4.0 – свободное ПО
П.2	Satellite Antenna Alignment – свободное ПО
П.3	SMW-Link – свободное ПО
П.4	DRRL– демонстрационное ПО
П.5	MS Excel – с лицензией
П.6	MS Word – с лицензией
П.7	Power Point – с лицензией

## **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

<b>6.1 МТО лекционных занятий</b>	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
<b>6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий</b>	
1	Беспроводные USB- Wi-Fi адаптеры.
2	Точки доступа стандарта Wi-Fi.
3	Компьютеры с соответствующим ПО
<b>6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов</b>	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

## **7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятия, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.

Таблица 3 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	Часов всего: <b>151</b>	Неделя
<b>Модуль 1</b>		<b>40</b>	<b>1-8</b>
1	Принципы построения систем транкинговой радиосвязи.	20	1-3
2	Системы связи стандарта GSM.	20	4-8
<b>Модуль 2</b>		<b>24</b>	<b>9-17</b>
1	Аппаратные средства шифрования информации в сетях и системах радиосвязи.	24	9-17
<b>Модуль 1</b>		<b>25</b>	<b>2-10</b>
1	Протоколы аутентификации.	10	2-6
2	Беспроводные локальные сети на основе стандартов IEEE 802.11	15	7-10
<b>Модуль 2</b>		<b>26</b>	<b>11-17</b>
1	Структура кадров.	10	11-12
2	Оборудование сетей WiMAX -2.	10	13-14
3	Алгоритмы работы устройств сетевого уровня.	16	14-17
<b>Модуль 1 – Курсовая работа</b>			<b>1-17</b>
8	Консультации и промежуточный контроль выполнения курсовой работы	36	1-17

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. Однако к началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в строках 1.2, 1.3, 1.5,1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 3.2, 3.3, 3.6, 3.7, 3.8, 4.2,4.7, 4.8, 4.8, 5.2 – 5.7, 5.9 таблицы подраздела 4.2.

#### Дополнения и изменения в Рабочей программе