

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Радиоэлектроника и телекоммуникации»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

*«М.1.3.1.1 Построение сетей нового поколения»*

направления подготовки

*«11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи»*

Профиль 1 *«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»*

форма обучения – заочная

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 3

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 4

практические занятия – 14

самостоятельная работа – 90

зачет – 4 семестр

экзамен – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

РГР – нет

контрольная работа – 4 семестр

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины:

Дисциплина имеет цель дать представление о принципах, правилах, способах, методиках, порядке и проблемах, возникающих у инженеров связи при построении сетей, рассмотреть основные положения организации и управления в отраслях связи и инфокоммуникаций при построении сетей.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи данного курса состоят в освоении основ проектирования и модернизации отдельных устройств и блоков систем связи, составлении описаний принципов действия и структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с обоснованием принятых технических решений, разработке эскизных, технических и рабочих проектов сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, оценки инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации проектов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Связь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана: курс М 1.3.1.1 «Построение сетей нового поколения» связан с дисциплинами М 1.1.1 «Методы моделирования и оптимизации», М 1.3.2.2 «Анализ и проектирование элементов и устройств инфокоммуникационных систем», М 1.2.4 «Основы теории кодирования и шифрования в современных РТС».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3);

- способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4);

- готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5).

- готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8).

Студент должен знать:

ОПК-3 – тенденции развития отрасли, современные и перспективные направления развития ИКТиСС.

ОПК-4 – принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации, механизмы функционирования инфокоммуникационных систем.

ОПК-5 – историю появления и становления связи, мировой и отечественный опыт технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности.

ПК-8 - современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, называть и характеризовать их.

Студент должен уметь:

ОПК-3 – давать характеристику известных направлений развития ИКТиСС, а также современные и перспективные направления развития ИКТиСС.

ОПК-4 – характеризовать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации, находить новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.

ОПК-5 проводить исследования, процесс проектирования и организации технологических процессов, а также эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств.

ПК-8 – формулировать и применять методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС.

Студент должен владеть:

ОПК-3 - способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС

ОПК-4 - способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации в практической деятельности.

ОПК-5 – способностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности.

ПК-8 - навыком использования современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий, методов проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС.

#### **4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий**

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
<b>1 семестр</b>									
1	1	1	Концепция NGN и принципы NGN	23	2			2	18
	2	2	Уровень и сеть доступа	17				2	18
	2	3	Транспортный уровень	27				2	18
	3	4	Уровень управления	18				4	18
	4	5	Уровень услуг NGN	23	2			4	18
<b>Всего</b>				<b>108</b>	<b>4</b>			<b>14</b>	<b>90</b>

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Современные концепции и подходы к исследованию NGN, эволюция принципов построения систем связи, архитектура традиционных сетей электросвязи и современных систем NGN, «дыхание» NGN, равноранговые сети и авторское право, кластерные сети, skype как символ новой парадигмы, виртуализация ресурсов сетей, основные принципы функционирования оборудования NGN, преемственность технических решений, динамика развития технологии NGN, конфликт мировоззрений и неоднородность стандартов, влияние абонентских услуг на развитие сетей NGN, параллели между NGN и развитием современного естествознания.	[1,2,5,7,11]
5	2	2	Тенденции развития уровня услуг, концепция Triple Play, понятие симбиота и паразита, паразитология современных систем связи, Quadra Play, безопасность современных сетей NGN, проблема контента.	[1,2,4,5,7,8,9,11]

## 6. Содержание коллоквиумов Не предусмотрено учебным планом

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
--------	-------------	-----------	--	---------------------------------

1	2	3	4	5
1	2	1	Концепция NGN и принципы NGN. Проработка теоретических вопросов, разбор ситуаций и решение задач.	[1,2,5,7,11]
2	2	2	Уровень и сеть доступа. Проработка теоретических вопросов, разбор ситуаций и решение задач.	[1,2,3,5,7,8,9,11]
3	2	3	Транспортный уровень. Проработка теоретических вопросов, разбор ситуаций и решение задач.	[1,2,3,5,6,7,8,10,11]
4	4	4-5	Уровень управления. Проработка теоретических вопросов, разбор ситуаций и решение задач.	[1,2,5,7,11]
5	4	6-7	Уровень услуг NGN. Проработка теоретических вопросов, разбор ситуаций и решение задач.	[1,2,4,5,7,8,9,11]

## 8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом.

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	18	Современное состояние и тенденции развития сетей связи. Иерархия цифровых систем передачи. Цифровое каналообразование. Цифровые сети доступа. Синхронизация в цифровых системах передачи. Среда IP. Голосовые и видеосервисы в сетях с пакетной передачей.	[1,2,5,7,11]
2	18	Передача цифровых сигналов по металлическим кабелям. Передача цифровых сигналов по волоконно-оптическим кабелям. Обнаружение и подсчет ошибок в системах передачи. Измерения параметров интерфейсных сигналов каналообразующего оборудования.	[1,2,3,5,7,8,9,11]
3	18	Измерения параметров передачи ЦСП PDH, SDH. Измерения параметров передачи ATM. Измерения джиттера. Контроль систем синхронизации.	[1,2,3,5,6,7,8,10,11]
4	18	Тестирование линий xDSL. Измерение параметров металлических кабелей. Техническая диагностика сетей передачи и коммутации пакетов.	[1,2,5,7,11]
5	18	Тестирование среды IP. Контроль сигнализации. Нормирование параметров цифровых сигналов и трактов. Оценка действующих норм на показатели ошибок.	[1,2,4,5,7,8,9,11]

	Измерения параметров ВОЛС. Тенденции развития телекоммуникационной измерительной техники.	
--	--	--

### 10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом.

### 11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом.

### 12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом.

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Компетенции ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-8 считаются сформированными на уровне, если магистрант выполнил все практические задания, лабораторные работы, самостоятельную работу, прошел промежуточную аттестацию, коллоквиум и получил зачет по дисциплине.

#### *Этапы формирования компетенций*

Компетенция		Этапы формирования
ОПК-3	Знания	Последовательно, в течение всего изучаемого курса, по мере прослушивания лекций.
	Умения	Последовательно, по мере решения задач на практических занятиях выполнения лабораторных работ, сдаче коллоквиума и зачета.
	Навыки	Итерационно, при подготовке к теоретическим отчётам по практическим и лабораторным занятиям и в ходе собеседования с преподавателем во время зачёта.
ОПК-4	Знания	Последовательно, в течение всего изучаемого курса, по мере прослушивания лекций.
	Умения	Последовательно, по мере решения задач на практических занятиях выполнения лабораторных работ, сдаче коллоквиума и зачета.
	Навыки	Итерационно, при подготовке к теоретическим отчётам по практическим и лабораторным занятиям и в ходе собеседования с преподавателем во время зачёта.
ОПК-5	Знания	Последовательно, в течение всего изучаемого курса, по мере прослушивания лекций.
	Умения	Последовательно, по мере решения задач на практических занятиях выполнения лабораторных работ, сдаче коллоквиума и зачета.
	Навыки	Итерационно, при подготовке к теоретическим отчётам по практическим и лабораторным занятиям и в ходе собеседования с преподавателем во время зачёта.
ПК-8	Знания	При прослушивании лекций, выполнении самостоятельной работы.
	Умения	По мере выполнения лабораторных работ, требующих знаний из разных дисциплин.
	Навыки	Итерационно, по мере решения типовых задач по разным разделам

		курса.
--	--	--------

### **Формы контроля сформированности компетенций**

<b>Виды аттестации</b>	<b>Оцениваемые компетенции</b>	<b>Темы</b>	<b>Форма оценочных средств</b>
Входной контроль	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-8	Поколения мобильных систем связи	Контрольная работа
Текущий контроль	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-8	По всем темам по мере изучения	отчёт по решённым задачам, устный опрос, отчет по лабораторным работам, коллоквиум
Межсессионная аттестация	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-8	Темы 1-4.	отчёт по решённым задачам, устный опрос, отчет по лабораторным работам
Промежуточная аттестация – зачет	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-8	Все темы	Собеседование, полный отчет по лабораторным работам, устный ответ на зачете

В качестве фонда оценочных средств используются следующие материалы:

- список основных понятий по дисциплине,
- контрольные вопросы по каждой теме дисциплины,
- практические задания,
- сдача коллоквиума,
- список вопросов к зачету.

### **Вопросы для зачета**

1. Современные концепции и подходы к исследованию NGN.
2. Эволюция принципов построения систем связи.
3. Архитектура традиционных сетей электросвязи и современных систем NGN.
4. «Дыхание» NGN.
5. Равноранговые сети и авторское право.
6. Кластерные сети.
7. Skure как символ новой парадигмы.
8. Виртуализация ресурсов сетей.
9. Основные принципы функционирования оборудования NGN.
10. Преемственность технических решений.
11. Динамика развития технологии NGN.
12. Конфликт мировоззрений и неоднородность стандартов.
13. Влияние абонентских услуг на развитие сетей NGN.
14. Параллели между NGN и развитием современного естествознания.
15. Специфика технических решений уровня доступа.
16. Классификация технических решений.
17. Оптическая «последняя миля».
18. Концепция FTTx.

19. Концепция PON.
20. Понятие системы радиодоступа.
21. Спутниковые системы радиодоступа.
22. Системы кабельного телевидения.
23. Технология VSAT.
24. Технология HFC.
25. Технология CATV.
26. Технология DOCSIS.
27. Конвергентные сети доступа.
28. Общие принципы построения транспортной сети NGN.
29. Противостояние технологий ATM и IP.
30. Многослойная архитектура транспортной сети.
31. Опорные сети как базовые технологии транспортных сетей.
32. Уровень пакетной коммутации.
33. Совокупность «виртуальных труб».
34. Маршрутизация в транспортных сетях IP.
35. Многопротокольная архитектура транспортных сетей.
36. Особенности уровня управления, от ОКС№7 к интеллектуальным сетям.
37. От интеллектуальных сетей к концепции Softswitch.
38. Многослойная архитектура Softswitch.
39. Объединение мобильных и проводных сетей.
40. «Дыхание NGN» в решениях уровня управления.
41. Тенденции развития уровня услуг.
42. Концепция Triple Play.
43. Понятие симбиота и паразита.
44. Паразитология современных систем связи.
45. Quadra Play.
46. Безопасность современных сетей NGN.
47. Проблема контента.

### **Вопросы для экзамена**

Не предусмотрены учебным планом.

### **Тестовые задания по дисциплине**

1. Какое устройство обеспечивает частотное разделение сигналов в технологии ADSL.
  - А) твиттер
  - Б) сплиттер
  - В) DSLAM
  - Г) ADSL модем
  
2. Технологию ADSL называют
  - А) не симметричная технологией доступа
  - Б) симметричной технологией доступа



- В) бисимметричной технологией доступа
- Г) асимметричной технологией доступа

3. Передача данных на основе электрической сети

- А) xPON
- Б) FTTx
- В) PLC
- Г) не существует такой технологии

4. В какой технологии используется более сложная структура кадра чем Ethernet, и больше напоминает SDH в соответствии со стандартом ITU G.984

- А) GPON
- Б) Gernon
- В) FTTx
- Г) xDSL

5. VDSL – это технология на основе...

- А) высокоскоростной цифровой абонентской линии
- Б) сверхвысокоскоростной цифровой абонентской линии
- В) на основе электрической линии
- Г) асимметричной технологии доступа

6. Концепция, позволяющая объединить среду передачи и дающая возможность пользователю, не зависимо от технологии доступа, окончного терминала, принадлежности к определенной местности или оператору, получать набор услуг, на которые он подписался – это...

- А) IMS
- Б) ISP
- В) Triple Play
- Г) Quadra Play

### ***Критерии оценивания сформированности компетенций***

Оценка	Компетенция	Критерии сформированности	
«удовлетворительно»	ОПК-3	Знания	Теоретические основы развития отрасли связи
		Умения	Определять направления развития ИКТиСС.
		Навыки	Способность осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС
	ОПК-4	Знания	Основы построения инфокоммуникационных сетей
		Умения	Характеризовать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации
		Навыки	Способность выявлять принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи информации
	ОПК-5	Знания	Исторические предпосылки возникновения мобильной связи
		Умения	Осуществлять теоретическую подготовку к проведению исследования, проектирования инфокоммуникационных процессов.
		Навыки	Учет при эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств имеющийся опыт в вопросах технического регулирования и метрологического обеспечения

	ПК-8	Знания	Теоретические основы и технологии мобильной связи, называть их	
		Умения	Формулировать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС	
		Навыки	Использование современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий	
«хорошо»	ОПК-3	Знания	Тенденции развития отрасли в мире и стране за последние пять лет.	
		Умения	Давать характеристику известных направлений развития ИКТиСС, а также современные и перспективные направления развития ИКТиСС.	
		Навыки	Способность осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС	
	ОПК-4	Знания	Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.	
		Умения	Находить новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	
		Навыки	Способность реализовывать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	
	ОПК-5	Знания	Основы регулирования и технического обеспечения мобильной связи с стране и мире	
		Умения	проводить исследования технологических процессов, а также эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств.	
		Навыки	Способность учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности	
	ПК-8	Знания	Теоретические основы и технологии мобильной связи, называть их	
		Умения	Отбирать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС	
		Навыки	Использование методов проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС	
	«отлично»	ОПК-3	Знания	Мировые тенденции развития отрасли, современные и перспективные направления развития ИКТиСС.
			Умения	Давать характеристику известных направлений развития ИКТиСС, а также современным и перспективным направления развития ИКТиСС.
			Навыки	Способность осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС
ОПК-4		Знания	Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации, механизмы функционирования инфокоммуникационных систем.	
		Умения	Характеризовать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации, находить новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	
		Навыки	Способность реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации в практической деятельности	
ОПК-5		Знания	Историю появления и становления связи, мировой и отечественный опыт технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности	
		Умения	проводить исследования, процесс проектирования и организации технологических процессов, а также эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств.	
		Навыки	Способность учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и	

			эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой и отечественный опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности
	ПК-8	Знания	Современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, называть и характеризовать их
		Умения	Формулировать и применять методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС
		Навыки	Использование современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий, методов проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС

### Критерии оценки

Итоговая оценка знаний по дисциплине «Построение сетей нового поколения» выставляется в ходе зачета. При этом используется следующие критерии:

#### Оценка «отлично».

1. Студент выполнил в полном объеме и в установленные строки все практические задания и коллоквиумы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, объясняет выполненные им задания, может самостоятельно внести изменения в любом задании, опираясь на теоретическую базу при проверке преподавателем выполненных практических заданий (проверяется в ходе практических занятий).
2. Студент свободно формулирует в письменной форме основные понятия и определения дисциплины (см. список основных понятий дисциплины, проверяется на зачете).
3. Студент свободно формулирует в устной форме ответы на контрольные вопросы по дисциплине (проверяется в ходе еженедельных опросов)
4. В случае, если студент не продемонстрировал умение свободно формулировать в устной форме ответы на контрольные вопросы по дисциплине в ходе еженедельных опросов, но условия 1-3 выполнены, то для получения оценки «отлично» студент должен предоставить правильный, развернутый ответ на два вопроса экзаменационного билета в ходе зачета.

#### Оценка «хорошо»

1. Студент выполнил в полном объеме и в установленные сроки все практические задания и коллоквиумы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, может объяснить выполненные им задания, самостоятельно внести изменения в любом задании, опираясь на теоретическую базу при проверке преподавателем выполненных практических заданий (проверяется в ходе практических занятий).
2. Студент свободно формулирует в письменной форме основные понятия и определения дисциплины (проверяется на зачете).

3. Студент свободно формулирует в устной форме ответы на контрольные вопросы по дисциплине (проверяется в ходе еженедельных опросов)
4. В случае, если студент не продемонстрировал умение свободно формулировать в устной форме ответы на контрольные вопросы по дисциплине в ходе еженедельных опросов, но условия 1-3 выполнены, то для получения оценки «хорошо» студент должен предоставить правильный, полный ответ на два вопроса экзаменационного билета в ходе зачета.

### **Оценка «удовлетворительно»**

1. Студент выполнил основные практические задания и коллоквиумы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, может объяснить выполненные им задания (проверяется в ходе практических занятий).
2. Студент свободно формулирует в письменной форме основные понятия и определения дисциплины (проверяется на зачете).

## **14. Образовательные технологии**

1. Лекционные занятия по дисциплине проводятся **в интерактивной форме** с использованием мультимедийных презентаций, включая элементы дискуссий.

2. Практические занятия по дисциплине проводятся в учебных компьютерных классах с применением методов **интерактивной образовательной деятельности**. В частности используются:

- методология «Case-study» для анализа реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;
- метод проблемного обучения, который позволяет стимулировать студентов к самостоятельному поиску знаний, необходимых для решения конкретной проблемы и используется для выполнения самостоятельного задания, заключающегося в проектировании и индивидуальной базы данных;

3. Самостоятельная работа студента делится на два вида.

- 1) Работа с учебной и справочной литературой (метод опережающей самостоятельной работы)

В информационной образовательной среде (ИОС) СГТУ им. Гагарина имеется курс лекций по данной дисциплине и методические указания для выполнения практических заданий. В библиотеке СГТУ открыт доступ к электронным учебникам.

- 2) Выполнение практических заданий

В ИОС СГТУ им. Гагарина Ю.А. имеются методические разработки с практическими заданиями и методические указания по их выполнению. В ходе самостоятельной работы студент изучает соответствующий теоретический материал и решает практические задачи (в MS Office).

5. Зачет проводится в форме устного ответа на предложенные вопросы (критерии оценки представлены в п.13 данной рабочей программы).

## 15. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине

### ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Берлин А.Н. Сотовые системы связи [Электронный ресурс]/ Берлин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 430 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15836>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Родина О.В. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родина О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11980>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Мартюшев Ю.Ю. Практика функционального цифрового моделирования в радиотехнике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мартюшев Ю.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12027>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Бабков В.Ю. Системы мобильной связи. Термины и определения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бабков В.Ю., Голант Г.З., Русаков А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12043>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet и ATM [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.И. Власов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12051>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Галкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 592 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12064>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7. Фриск В.В. Основы теории цепей [Электронный ресурс]: лабораторный практикум на персональном компьютере/ Фриск В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8639>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Скляр О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс]/ Скляр О.К.— Электрон. текстовые данные.— М.:

СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 266 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8660>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Дьяконов В.П. Электронные средства связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дьяконов В.П., Образцов А.А., Смердов В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 430 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8673>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10. Урядников Ю.Ф. Сверхширокополосная связь. Теория и применение [Электронный ресурс]/ Урядников Ю.Ф., Аджемов С.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8726>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

11. Карпинская Т.А. Технологии измерений в цифровых сетях связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карпинская Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Калининград: Российский государственный университет им. Иммануила Канта, 2008.— 79 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23942>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

12. Радиотехника и электроника : рАН. - М. : Наука, 1956 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0033-8494. Зарегистрированы поступления: 2015, 2014,2013,2012,2011,2010..

13. Радиотехника : сводный том. - М. : ВИНТИ РАН, 1955 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0034-267X. Зарегистрированы поступления: 2015,2014,2013,2012,2011,2010..

14. Автоматика и телемеханика [Текст] : Российская Академия наук. - М. : Наука, 1936 - . - on-line. - Выходит ежемесячно. - ISSN 0005-2310. Зарегистрированы поступления: 2015,2014,2013,2012,2011,2010..

#### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

15. <http://www.telenor.com/>

16. <http://nag.ru/>

17. <http://www.comnews.ru/>

18. <http://www.cnews.ru/>

#### Источники ИОС.

19. [https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/RT/ikts\\_m1311/default.aspx](https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/RT/ikts_m1311/default.aspx)

**Профессиональные Базы Данных – не предусмотрены учебным планом**  
**Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья - нет**

**Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса - нет**

## **16. Материально-техническое обеспечение**

Нормативы площадей: общая площадь не менее 10 кв.м. на одного обучающегося очной формы.

Перечень и описание учебных аудиторий - специализированная учебная мебель, мультимедиа и наборы учебно-наглядных пособий, соответствующие примерным программам дисциплин и УМК.

Перечень и описание помещений для самостоятельной работы – компьютерный класс с 15 машинами и с выходом в Интернет.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийной техники. Практические занятия проводятся с использованием компьютеров, программы EXCEL.