

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО СВЯЗИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“САНКТ- ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА”**

Институт непрерывного образования

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по учебной работе

_____/Г.М. Машков/

« ____ » _____ 2018г.

Регистрационный № _____

01-2018

**ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
“ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И СИСТЕМЫ СВЯЗИ”**

Санкт-Петербург

2018

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Цель: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

Программа является преемственной к основной образовательной программе высшего образования направления подготовки 11.03.02.- “Инфокоммуникационные технологии и системы связи”, квалификация (степень) – бакалавр.

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности “Инфокоммуникационные технологии и системы связи”, включает:

- совокупность инновационных технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обработки, хранения и обмена информацией на расстоянии с использованием различных сетевых структур;

- совокупность технических и аппаратных средств, способов и методов обработки, хранения и обмена информацией по проводной, радио и оптической системам и средам.

Объектами новой профессиональной деятельности слушателей являются:

- области науки и техники, которые включают технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, письменного текста, изображения и звуков.

- области техники, включающие совокупность аппаратно-технических средств и методов, направленных на обеспечение бесперебойной, надежной и качественной работы инфокоммуникационного оборудования с целью выполнения всех требований отраслевых нормативно-технических документов,

- многоканальные телекоммуникационные системы;

- телекоммуникационные оптические системы и сети;

- основные методы построения инфокоммуникационных сетей различного назначения;

- методы и способы контроля и измерения основных технических параметров инфокоммуникационного оборудования.

1.3. Планируемые результаты освоения программы.

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) (ОПК-5);
- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6);
- способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи (ПК-3);
- умением составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний (ПК-4);
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8);
- способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами (ПК-10);
- способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты (ПК-13);
- знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-8);
- способностью выбора и сравнительного анализа вариантов проектирования сетей связи, включая изыскательские работы, выбор кабеля, пассивного и активного сетевого оборудования, способностью организовать согласование проектных решений с заинтересованными организациями (ПСК-13);
- способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области развития телекоммуникационных сетей и систем, основных методов их анализа и синтеза (ПСК-25).

Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

При производственно-технологической деятельности:

- приемка и освоение вводимого инновационного оборудования; монтаж, - наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, и систем;
- внедрение и эксплуатация информационных систем;
- обеспечение защиты информации и объектов информатизации; разработка норм, правил и требований к технологическим процессам обмена информацией на расстоянии;
- организация мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и ремонта инфокоммуникационного оборудования;
- доведение инфокоммуникационных услуг до пользователей.

При проектной деятельности:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;
 - сбор и анализ исходных данных для проектирования сооружений связи, интеллектуальных инфокоммуникационных сетей и их элементов;
 - разработка технических проектов для внедрения инновационного инфокоммуникационного оборудования;
 - контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим регламентам, национальным стандартам, стандартам связи, техническим условиям и другим нормативным документам;
 - проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;
- разработка проектной и рабочей технической документации, оформление - законченных проектно-конструкторских работ.

1.4. Форма и срок обучения

Форма обучения: очная, очно – заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий. Сроки обучения: по очной форме – 1,5 мес., по очно- заочной – 4мес., с использованием дистанционных образовательных технологий – 3мес.

1.5. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь среднее профессиональное или высшее образование.

Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

1.6. Трудоемкость и сроки обучения.

Трудоемкость обучения по данной программе составляет 300 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.7. Режим занятий

При очной форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 54 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя. При очно-заочной форме обучения - не более 16 часов в неделю.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

Таблица 1. Учебный план программы, реализуемый по очной форме обучения

Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС час.	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	Лаб-ные работы	прак. занятия		Реф.	КР РК	Зачет		Экз.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Направляющие среды электросвязи	40	22	14	4	4	18	-	-	1(т)	Зачет (т)	
2. Беспроводные телекоммуникационные системы	30	16	10	4	2	14	-	-	1(т)	Зачет (т)	
3. Системы и сети широкополосного доступа.	40	22	14	4	4	18	-	-	1(т)	Зачет (т)	
4. Проектирование и строительство ВОЛС	40	22	14	2	6	18	-	-	1(т)	Зачет (т)	

5. Системы электропитания оборудования связи	30	16	10	4	2	14	-	-	1(т)	Зачет (т)
6. Особенности и перспективы развития инфокоммуникаций	34	22	16	2	4	12	-	-	1(т)	Зачет (т)
7. Управление проектами	40	22	18	-	4	18	-	-	1(т)	Зачет (т)
8. Современные инфокоммуникационные технологии. Сети связи следующего поколения	40	22	16	2	4	18	-	-	1(т)	Зачет (т)
Итого	294	164	112	22	30	130	-	-	-	-
Итоговая аттестация	6	Итоговый экзамен (т)								

Примечание: КП - курсовой проект, КР - курсовая работа, РК - контрольная работа, Реф. – реферат. Количество и технология приема: «Г» - прием, осуществляемый по традиционной образовательной технологии; «Д» - прием, осуществляемый с использованием дистанционных образовательных технологий.

Таблица 2. Учебный план программы, реализуемый по очно- заочной форме обучения

Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, час.	Всег, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС час.	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	Лаб-ные работы	прак. занятия		Реф.	КР	РК	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.Направляющие среды электросвязи	40	18	12	2	4	22	-	-	1(Т)	Зачет (Т)	
2.Беспроводные телекоммуникационные системы	30	12	8	2	2	18	-	-	1(Т)	Зачет (Т)	
3.Системы и сети широкополосного доступа.	40	18	14	4	2	22	-	-	1(Т)	Зачет (Т)	

4.Проектирование и строительство ВОЛС	40	18	12	2	4	22	-	-	1(т)	Зачет (т)
5. Системы электропитания оборудования связи	30	14	10	2	2	16	-	-	1(т)	Зачет (т)
6. Особенности и перспективы развития инфокоммуникаций	34	18	14	2	2	16	-	-	1(т)	Зачет (т)
7. Управление проектами	40	16	14	-	2	24	-	-	1(т)	Зачет (т)
8. Современные инфокоммуникационные технологии. Сети связи следующего поколения	40	18	14	2	2	22	-	-	1(т)	Зачет (т)
Итого	294	132	98	16	18	162	-	-	-	-
Итоговая аттестация	6	ИТОГОВЫЙ экзамен (т)								

Таблица 3. Учебный план программы, реализуемый с применением дистанционных образовательных технологий

Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, час.	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий					СРС, час.	Текущий контроль**			Промежуточная аттестация***	
		Дистанционные занятия, час.						РК	КР	КП	Зачет	Экзамен
		всего	из них			прак. зан.,						
3	4		5	лекц.	лаб. раб.		6	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Направляющие среды электросвязи	40	40				40	1(д)	-	-	Зачет (д)	-	
2. Беспроводные телекоммуникационные системы	30	30				30	1(д)	-	-	Зачет (д)	-	

3. Системы и сети широкополосного доступа.	40	40					40	1(д)	-	-	Зачет (д)
4. Проектирование и строительство ВОЛС	40	40					40	1(д)	-	-	Зачет (д)
5. Системы электропитания для оборудования связи	30						30	1(д)	-	-	Зачет (д)
6. Особенности и перспективы развития инфокоммуникаций	34	34					34	1(д)	-	-	Зачет (д)
7. Управление проектами	40	40					40	1(д)			Зачет (д)
8. Современные инфокоммуникационные технологии. Сети связи следующего поколения	40	40					40	1(д)			Зачет (д)
Итого	294	294					294				
Итоговая аттестация	6										
ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН (д)											

Таблица 5. Календарный учебный график, реализуемый по очно- заочной форме обучения

№	Наименование дисциплин	Всего часов	недели																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Направляющие среды электросвязи	40	x	x																
2	Беспроводные телекоммуникационные системы	30			x	x														
3	Системы и сети широкополосного доступа	40					x	x												
4	Проектирование и строительство ВОЛС	40						x	x											
5	Системы электропитания для оборудования связи	30								x	x									
6	Особенности и перспективы развития инфокоммуникаций	34												x	x					

7	Управление проектами	40																			X					
8	Современные инфкоммуникационные технологии. Сети связи следующего поколения	40																						X		X
9	Итоговая аттестация	6																								X

Таблица 6. Календарный учебный график, реализуемый с применением дистанционных образовательных технологий

№	Наименование дисциплин	Всего часов	Недели															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	Направляющие среды электросвязи	40	x	x	x													
2	Беспроводные телекоммуникационные системы	30			x													
3	Системы и сети широкополосного доступа	40				x	x											
4	Проектирование и строительство ВОЛС	40					x						x					
5	Системы электропитания для оборудования связи	30											x					
6	Особенности и перспективы развития инфокоммуникаций	34													x	x		

7	Управление проектами	40																			X		
8	Современные инфокоммуникационные технологии. Сети связи Следующего поколения	40																				X	X
9	Итоговая аттестация	6																					X

2.3. Дисциплинарное содержание программы

Таблица 7. Содержание программы

№ п/п	Наименование дисциплины	Наименование разделов (темы)
1.	Направляющие среды электросвязи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Современная электрическая связь. Принципы построения сетей. 2. Конструкции и основные характеристики направляющих сред электросвязи. 3. Теория передачи электромагнитной по направляющим средам. 4. Электромагнитные влияния в направляющих средах электросвязи и меры защиты. 5. Защита проводных сред электросвязи от внешних электромагнитных влияний.
2.	Беспроводные телекоммуникационные системы	<p>Раздел сети телевизионного вещания изображения</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Анализ и синтез изображений 3. Восприятие цвета 4. Избыточность сигнала изображения. Внутрикадровое и межкадровое сжатие. Стандарт компрессии JPEG 5. ДИКМ. Стандарты компрессии MPEG2, MPEG4 6. Кодек H.264. Стандарты цифрового ТВ. 7. Цифровое эфирное телевидение DVB-T2 <p>Раздел современные цифровые радиорелейные системы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы построения современных цифровых систем связи. Новые и новейшие технологии в области связи.

	<p>2. Общие принципы построения оборудования ЦРПС псевдосинхронной (PDSN) и синхронной (SDH) иерархий.</p> <p>3. Основные принципы настройки, эксплуатации и расчета современных цифровых радиорелейных систем</p> <p>Раздел Сотовые сети связи.</p> <p>1. Системы подвижной связи 3-го поколения UMTS (WCDMA)</p> <p>2. Стандарт подвижной связи 4-го поколения LTE</p>
<p>3. Системы и сети широкополосного доступа</p>	<p>Раздел Системы и сети стационарного широкополосного доступа.</p> <p>1. Общие сведения, классификация и принципы построения сетей и систем широкополосного стационарного доступа xDSL</p> <p>2. Принципы построения, сравнительные характеристики волоконно-оптических сетей и систем доступа FTTx.</p> <p>3. Использование технологии Ethernet для построения сетей широкополосного доступа EFM</p> <p>4. Принципы построения и параметры пассивных оптических сетей APON, BPON, GPON, EPON. Конфигурирование сетей PON.</p> <p>5. Пассивные компоненты для волоконно-оптических сетей доступа.</p> <p>6. Активные компоненты для волоконно-оптических сетей доступа.</p> <p>7. Использование в волоконно-оптических сетях доступа технологий спектрального уплотнения WDM, CWDM, DWDM</p> <p>8. Перспективы развития волоконно-оптических сетей доступа</p> <p>Раздел Системы и сети широкополосного радиодоступа.</p> <p>1. Классификация систем широкополосного радиодоступа</p> <p>2. Персональные сети радиодоступа.</p>

		<p>3. Беспроводные локальные сети Wi-Fi</p> <p>4. Сети радиодоступа городского масштаба WiMAX</p> <p>5. Глобальные сети широкополосного радиодоступа</p> <p>6. Тенденции развития систем широкополосного радиодоступа</p>
4.	Проектирование и строительство ВОЛС	<p>1. Общие положения по проектированию ВОЛС.</p> <p>2. Технологии строительства подземных ВОЛС.</p> <p>3. Технологии подвески ВОЛС при строительстве ВОЛС.</p> <p>4. Измерение параметров в процессе строительства ВОЛС.</p> <p>5. Организация строительства.</p>
5.	Системы электропитания для оборудования связи	<p>1. Российские и международные нормы в области электропитания, заземления и электромагнитной совместимости.</p> <p>2. Типовые структурные схемы построения электропитающей установки.</p> <p>3. Аккумуляторная батарея как агрегат бесперебойного питания.</p> <p>4. Методика расчета электропитающей установки объекта связи.</p> <p>5. Применение альтернативных источников энергии в системах электропитания оборудования связи.</p> <p>6. Защита оборудования связи от опасных токов и напряжений.</p>
6.	Особенности и перспективы развития инфокоммуникаций	<p>1. История и перспективы развития телекоммуникаций. Триллионные и самоорганизующиеся сети.</p> <p>2. Интернет Вещей.</p> <p>3. Приложения самоорганизующихся сетей.</p> <p>4. Сети с малыми задержками и низким потреблением энергии. Качество обслуживания.</p> <p>5. Сети P2P.</p> <p>6. Системы моделирования сетей связи.</p> <p>7. Модели и методы оптимизации.</p>

7.	<p>Управление проектами</p>	<p>1. Введение 2. Процессы управления проектом 3. Области знаний по управлению проектами</p>
8.	<p>Современные информационные технологии. Сети связи следующего поколения</p>	<p>1. Пути перехода к сетям следующего поколения 2. Трафик мультисервисных сетей 3. Классическая концепция построения телекоммуникационных сетей 4. Общая архитектура сетей нового поколения (NGN) 5. Функциональная структура NGN 6. Методы и средства обеспечения качества обслуживания в NGN 7. Выбор телекоммуникационной технологии для транспортной сети нового поколения (NGN) 8. Основные сценарии перехода к NGN 9. Принципы управления сетями следующего поколения 10. Проектирование телекоммуникационных сетей 11. Примеры построения мультисервисных сетей</p>

2.4. Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы дисциплин представлены в приложениях 1- 8:

Приложение 1. Рабочая программа по дисциплине “Направляющие среды электросвязи

Приложение 2. Рабочая программа по дисциплине “ Беспроводные телекоммуникационные сети и системы”

Приложение 3. Рабочая программа по дисциплине “ Системы и сети широкополосного доступа ”

Приложение 4. Рабочая программа по дисциплине “ Проектирование и строительство ВОЛС ”

Приложение 5. Рабочая программа по дисциплине “ Системы электропитания оборудования связи ”

Приложение 6. Рабочая программа по дисциплине “ Современные инфокоммуникационные технологии. Сети связи следующего поколения ”

приложение 7. рабочая программа по дисциплине “ Особенности и перспективы развития телекоммуникаций”

Приложение 8. Рабочая программа по дисциплине “ Управление проектами ”

3. Организационно – педагогические условия реализации программы “Инфокоммуникационные технологии и системы связи”

3.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий
1.	Аудитория с мультимедийным оборудованием для чтения лекций. Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска. Высокоскоростной доступ в сеть Интернет, ОС Windows.
2.	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий. Мультимедийные компьютеры, оснащенные ауди и видео интерфейсами. Высокоскоростной доступ в сеть Интернет, ОС Windows.

3.2. Кадровые условия.

По всем темам программы лекторами являются ведущие специалисты и преподаватели университета, имеющие многолетний опыт преподавания и имеющие образование соответствующее профилю программы

4. Оценка качества освоения программы

Для оценки качества освоения программы слушателями используется балльно-рейтинговая система контроля знаний в форме промежуточной и итоговой аттестации. Промежуточная аттестация — это проверка знаний студентов по отдельным дисциплинам программы, проводится в конце изучения дисциплины. Промежуточный тест состоит из вопросов, включающих все темы дисциплины. За каждый правильный ответ на вопрос в зависимости от дисциплины начисляется определенное количество баллов. Максимальное количество баллов по дисциплине, которое может получить слушатель, составляет 100 баллов.

Промежуточная аттестация обеспечивает объективную оценку усвоения изучаемого материала, а также своевременность выполнения слушателями учебного графика, является выходным контролем по дисциплине, после которого можно констатировать, что процесс обучения по дисциплине завершен.

Освоение программы профессиональной переподготовки завершается итоговой аттестацией по программе в целом. К итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие в полном объеме учебный план и прошедшие промежуточную аттестацию по отдельным дисциплинам программы.

Итоговая аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Максимальное количество баллов, которое может получить слушатель по результатам итогового теста по программе в целом, составляет 100 баллов.

Промежуточная аттестация по дисциплинам и итоговая аттестация по программе оцениваются оценкой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка определяется количеством набранных баллов в соответствии с таблицей .

Таблица.9. Определение дифференцированной оценки промежуточной аттестации по дисциплинам и итоговой аттестации по программе

Рейтинговые баллы	Оценка
70...79	Удовлетворительно
80...94	Хорошо
95...100	Отлично

В целом итоговая аттестация слушателей по программе профессиональной переподготовки позволяет оценить общие и специальные компетенции слушателя, определяющие подготовленность его к решению профессиональных задач в сфере инфокоммуникационных технологий и систем связи.

5. Составители программы

Составитель программы профессиональной переподготовки **“Инфокоммуникационные технологии и системы связи”** Иванов В.С. – главный специалист ОДПО ИНО, к. т. н., доцент.

Составители рабочих программ дисциплин:

1. Иванов В.С. - к. т. н., доцент кафедры ФилС. (дисциплина “Направляющие среды электросвязи”).
2. Глаголев С.Ф. - к. т. н., доцент кафедры ФилС. (дисциплина «Системы и сети стационарного широкополосного доступа», темы 1,2).
3. Былина М.С. - к. т. н., доцент кафедры ФилС (дисциплина «Системы и сети стационарного широкополосного доступа», темы 2,3).
4. Никитин Б.К. - к. т. н., доцент кафедры ФилС (дисциплина “Проектирование и строительство ВОЛС”).
5. Кучерявый А.Е.-д.т.н. проф. Кафедры КСиПД (дисциплин “Особенности и перспективы развития телекоммуникаций”, темы 1,2,3,6).
6. Дунайцев Р.А. - к. т. н., доцент кафедры КСиПД (дисциплины “Особенности и перспективы развития телекоммуникаций”, темы 4,5,7).
7. Виноградов П.Ю. - к. т. н., доцент кафедры РСiВ (дисциплина “Современные системы и средства электропитания”).

Рабочая программа по дисциплине “Направляющие среды электросвязи”

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Направляющие среды электросвязи» является изучение процессов распространения электрических сигналов в металлических кабелях, а также методов и приборов для измерения параметров симметричных и коаксиальных кабелей.

Основные задачи дисциплины заключаются в изучении методов расчета конструкций, характеристик передачи и взаимного влияния, а также ознакомление с принципами проектирования и строительства кабельных линий связи (КЛС), в ознакомлении с особенностями эксплуатации КЛС, с методами защиты от опасных и мешающих влияний внешних источников, в умении работать с измерительной аппаратурой.

2. Результаты освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- физические основы процессов распространения электрических сигналов по металлическим кабелям связи;
- конструкции, параметры передачи и взаимных влияний симметричных и коаксиальных кабельных цепей;
- методики защиты кабельных цепей от взаимных и внешних электромагнитных влияний;
- методики проектирования и способы строительства направляющих сред электросвязи;
- основы технической эксплуатации линейных сооружений связи;
- методы и приборы для измерений основных параметров кабельных цепей

Уметь:

- рассчитывать параметры передачи и взаимного влияния направляющих систем электросвязи
- выполнять измерения основных эксплуатационно-технических параметров направляющих систем электросвязи и производить необходимую обработку результатов измерений.

Владеть:

- методикой проектирования кабельных линий связи;

- методиками проведения измерений параметров металлических кабелей связи.

3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Конструкции и характеристики направляющих сред электросвязи	<p>Конструктивные особенности кабелей симметричной и коаксиальной конструкции.</p> <p>Первичные и вторичные параметры, характеризующие процесс распространения электромагнитных волн в различных средах.</p> <p>Эквивалентные значения диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в различных средах.</p>
2.	Электродинамические процессы в кабелях связи	<p>Квазистационарный и электродинамический процессы. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах.</p> <p>Определение координатных составляющих напряженности электрического и магнитного полей в цилиндрической системе координат.</p>
3	Взаимные влияния в кабелях связи и меры защиты от них	<p>Основное уравнение взаимных влияний.</p> <p>Первичные и вторичные параметры взаимных влияний. Скрутка кабельных цепей.</p> <p>Высокочастотное симметрирование.</p> <p>Экранирование кабелей связи. Затухание экранирования, связанное с поглощением и отражением электромагнитных волн.</p>
4	Внешние электромагнитные влияния и меры защиты от них	<p>Классификация источников внешних влияний.</p> <p>Опасные и мешающие влияния. Отличие методов защиты в высоком и низком диапазонах частот.</p> <p>Типы разрядников, запирающие катушки, дренажная защита. Экранирование и применение защитных тросов.</p>
5	Основы проектирования линий связи. Строительство кабельных линий связи.	<p>Обоснование необходимости строительства линии связи. Основные этапы проектирования.</p> <p>Рабочий и технорабочий проекты. Выбор трассы кабельной линии связи. Выбор типа кабеля, в соответствии с категорией грунта и способом прокладки.</p>
6	Основы технической эксплуатации линий связи и их надежность	<p>Задачи и организация технической эксплуатации.</p> <p>Приемо-сдаточные и профилактические измерения. Определение характера и расстояния до места повреждения. Понятие надежности и</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		основные характеристики.

4. Учебно-методическое обеспечение

а) Основная литература

1. Андреев, В. А. Направляющие системы электросвязи : учебник для вузов. В 2-х томах. Т. 1. Теория передачи и влияния / В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия –Телеком, 2009. – 424 с.
2. Андреев, В. А. Направляющие системы электросвязи : учебник для вузов. В 2-х томах. Т. 1. Теория передачи и влияния [Электронный ресурс] / В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский. - М. : Горячая линия–Телеком, 2011. - 424 с.

б) Дополнительная литература

1. Ксенофонтов, С. Н. Направляющие системы электросвязи. Сборник задач : учеб. пособие / С. Н. Ксенофонтов, Э. Л. Портнов. - М. : Горячая линия - Телеком, 2009. - 267 с.
2. Никитин, Б.К. Современные технологии проектирования, строительства и эксплуатации направляющих систем электросвязи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.К. Никитин, Л.Н. Кочановский; Федер. агентство связи, СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2010. - 191 с.

5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Наименование ресурса	Адрес
Сайт изготовителя кабелей связи	http://www.elcable.ru
Сайт изготовителя кабелей связи	http://www.samaracable.ru
Сайт изготовителя кабелей связи	http://www.xn--80aadoe6alk2n.su

6. Балльно-рейтинговая система

В процессе изучения дисциплины осуществляется промежуточный контроль- проверка знаний слушателей по отдельным разделам дисциплины и итоговый контроль - проверка знаний в целом по дисциплине. Форма контроля: компьютерное тестирование. Промежуточный тест включает 5 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 3 балла. Итоговый тест

состоит из 20 вопросов по всем разделам дисциплины, за каждый правильный ответ начисляется 2 балла.

Максимальное количество баллов по дисциплине составляет 100 (см. таблицу).

Промежуточная аттестация		Итоговая аттестация		Итого
Тесты по разделам		Тесты по дисциплине		
Общее колич.	Макс. балл	Колич.	Макс. балл	
30	60	20	40	100

Оценка дифференцированного зачета по дисциплине определяется в соответствии с таблицей

Рейтинговые баллы	Оценка
60...79	Удовлетворительно
80...94	Хорошо
95...100	Отлично

Рабочая программа по дисциплине “ Беспроводные телекоммуникационные сети и системы”

1.Цели и задачи дисциплины“ Беспроводные телекоммуникационные сети и системы”

Целью преподавания дисциплины является профессиональная подготовка слушателей в области беспроводных телекоммуникационных систем. Состоит из 3-х разделов(курсов):

- сети телевизионного вещания
- современные цифровые радиорелейные системы
- сотовые сети связи.

2.Целью курса “Сети телевизионного вещания” является освоение слушателями основных принципов аналогового и новых понятий цифрового телевидения, принципов формирования и обработки цифровых сигналов, ознакомление с современной техникой радиоцентров. В курсе рассматриваются общие принципы построения аналоговых ТВ систем, системы совместимого цветного телевидения, методы оценки качества изображений. На основе знаний о цифровом преобразовании видеосигналов излагается информация о цифровых системах ТВ. Особое внимание уделено принципам компрессии видеоданных. Подробно рассмотрены действующие в России системы цифрового телевидения DVB.

3. Содержание разделов курса “Сети телевизионного вещания”

№ п/п	Наименование раздела курса	Содержание раздела
1.	Основы телевидения	1. Основные принципы восприятия изображения 2. Анализ и синтез изображений. 3. Восприятие цвета
2.	Современное цифровое телевидение	1.Избыточность сигнала изображения. Внутрикадровое и межкадровое сжатие. Стандарт компрессии JPEG 2. ДИКМ.Стандарты компрессии MPEG2, MPEG4

№ п/п	Наименование раздела курса	Содержание раздела
		3.Кодек Н.264. Стандарты цифрового ТВ. 4.Цифровое эфирное телевидение DVB-T2

4. Балльно-рейтинговая система контроля знаний.

По разделам курса предусмотрены контрольные вопросы и тесты, а в целом по курсу- итоговый тест. Контроль по каждому отдельному разделу включает тест из 15 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос начисляется 2 балла. Итоговый тест состоит из 20 вопросов по всему курсу, за каждый правильный ответ начисляется 2 балла.

Максимальное количество баллов по курсу составляет 100 (см. таблицу). Ограничение времени на ответы - 60 минут. Количество попыток тестирования – 3. Между очередными попытками выполнения итогового теста по курсу должно пройти не менее двух часов.

Промежуточная аттестация		Итоговая аттестация		Итого баллов по курсу
Тесты по разделам		Тесты по дисциплине		
Общее колич.	Макс. балл	Колич.	Макс. балл	
30	60	20	40	100

Оценка дифференцированного зачета по курсу определяется в соответствии с таблицей.

Рейтинговые баллы	Оценка
60...79	Удовлетворительно
80...94	Хорошо

5.Целью курса «Современные цифровые радиорелейные системы» является подготовка слушателей в области организации и эксплуатации современных цифровых радиорелейных систем связи. В курсе изучаются принципы формирования цифровых сигналов, способы их обработки и методы объединения. Общие принципы организации цифровой связи, разновидности систем связи и основные современные технологии в области связи. Рассматриваются вопросы устройства и взаимодействия всех узлов цифрового радиорелейного оборудования, методы измерения и прикидочные расчеты основных параметров аппаратуры. Диагностика неисправностей и способы улучшения работы современного цифрового радиорелейного оборудования.

6.Результаты освоения курса.

В результате освоения курса слушатель должен:

Знать:

- формирование и современные способы обработки цифровых сигналов;
- общие принципы построения оборудования и обобщенную структурную схему современных цифровых радиорелейных систем (ЦРРС).

Уметь:

- осуществлять техническое обслуживание и проводить диагностику неисправностей радиорелейного оборудования.

Владеть:

- основными принципами проектирования и расчета ЦРРС;
- способы улучшения характеристик оборудования.

7. Содержание разделов курса

№ п/п	Наименование раздела курса	Содержание раздела
1.	Основные принципы построения современных цифровых систем связи. Новые и новейшие технологии в области связи.	Основные особенности современных систем связи. Формирование цифровых сигналов. Современные способы обработки цифровых сигналов. Иерархии цифровых потоков PDH, SDH, Супер PDH. Краткий обзор основных технологий в области цифровой связи

№ п/п	Наименование раздела курса	Содержание раздела
2.	Общие принципы построения оборудования ЦРРС плезиохронной (PDH) и синхронной (SDH) иерархий.	<p>Обобщенная структурная схема современных цифровых радиорелейных систем (ЦРРС). Радиомодули и модули доступа. Соединительные линии. Коды стыков. Входные интерфейсы. Цифровая обработка сигналов в тракте основной полосы ЦРРС плезиохронной иерархии. Скремблирование цифровых сигналов. Помехоустойчивое кодирование в ЦРРС. Декодирование сигналов в ЦРРС. Основные принципы модуляции и демодуляции в ЦРРС. Лабораторные работы по изучению методов модуляции. Структурные схемы современных цифровых приемников и передатчиков, их достоинства и недостатки. Современная элементная база техники СВЧ. Генераторы, смесители и усилители СВЧ, фильтры. Обобщенная структурная схема современных цифровых радиорелейных систем (ЦРРС). Принципы построения современных антенн СВЧ. Способы улучшения характеристик антенн. Юстировочные узлы. Антенные разветвители, разделительные фильтры. Источники электропитания оборудования ЦРРС. Преобразователи AC/DC, DC/DC. Методы повышения надежности источников питания.</p>
3	Основные принципы настройки, эксплуатации и расчета современных цифровых радиорелейных систем	<p>Планы распределения частот радиоканалов. Качественные показатели цифровых РРС. Требования к качественным показателям ЦРРС. Влияния условий распространения радиоволн на качественные показатели ЦРРС. Основные принципы проектирования и расчета ЦРРС. Прикидочный расчет основных параметров пролета цифровой РРС. Способы улучшения</p>

№ п/п	Наименование раздела курса	Содержание раздела
		характеристик оборудования. Техническое обслуживание радиорелейного оборудования. Диагностика неисправностей оборудования.

8. Учебно-методическое обеспечение

а) Основная литература.

1. Феер К. Беспроводная цифровая связь. - М.: Радио и связь, 2000.
2. Данилович О.С. Проектирование цифровых радиорелейных линий. Выбор высот подвеса антенн. Учебное пособие./Санкт-Петербург, ГУТ, 2008.
3. Немировский А.С., Данилович О.С. и др. Радиорелейные и спутниковые системы передачи. - М.: Радио и связь, 1986.

б) Дополнительная литература

1. Гомзин В. Н., Лобач В. С., Морозов В. А. Расчет параметров цифровых РРЛ, работающих в диапазонах частот выше 10 ГГц / СПбГУТ, 1998.
2. Данилович О.С. и др. Методические указания к расчету устойчивости работы РРЛ прямой видимости / ЛЭИС.-Л., 1987

9. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Наименование ресурса	Адрес
Формирование потоков SDH	http://kunegin.narod.ru/ref/metod/gsdh/
Методы сжатия информации	http://eae-1.clan.su/informat/dist/lekcija.pdf
Структура потока E1	http://pbxlib.com.ua/network/article_161.html
Спутниковая система Global Star	http://www.morsputnik.ru/globalstar/

10. Целью преподавания курса “Сотовые сети связи” является изучение слушателями современных технологий сотовой связи. В результате изучения дисциплины у слушателей должны формироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ систем, а также выбирать и планировать развертывание таких систем для решения поставленных задач.

В результате изучения дисциплины слушатель узнает:

- историю развития, классификацию и современное состояние систем и сетей сотовой связи;

- используемые информационные технологии, принципы построения и параметры сетей сотовой связи;
- принципы действия, конструкции и параметры функциональных элементов современных сетей сотовой связи.

Успешное освоение дисциплины позволит подготовить слушателей к производственной деятельности в данном направлении и будет способствовать развитию творческих способностей слушателей, умению самостоятельно формулировать и решать задачи по проектированию, строительству и эксплуатации систем и сетей сотовой связи.

11. Содержание разделов курса

Дисциплина «Сотовые сети связи» включает введение и два больших самостоятельных раздела: «Системы подвижной связи 3-го поколения UMTS (WCDMA)» и «Стандарт подвижной связи 4-го поколения LTE», объединенных единой целью.

№ п/п	Наименование раздела курса	Содержание раздела
1.	Системы подвижной связи 3-го поколения UMTS (WCDMA)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние сетей сотовой связи в начале 21 века. Переход к стандартам 3 поколения 2. Общие представления о стандартах с кодовым разделением каналов 3. Общая характеристика стандарта UMTS 4. Каналы в UTRA 5. UTRAN: функциональные узлы и процедуры. 6. UMTS интерфейсы транспортной сети 7. Безопасность в UTRA. 8. Планирование сетей UMTS 9. Основные процедуры в сетях UMTS 10. Высокоскоростная передача данных в пакетном режиме. 11. Услуги сетей 3 поколения
2.	Стандарт подвижной связи 4-го поколения LTE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение 2. Переход от UMTS к LTE 3. Структура сети LTE 4. Физический уровень стандарта LTE 5. LTE радио протокол 6. Процедуры в сетях LTE 7. Безопасность в сетях LTE 8. Качественные показатели и их

		обеспечение в сетях LTE 9.Возможности самоорганизации сетей LTE 10.Управление частотным ресурсом в сети LTE 11.Фемтосоты
--	--	---

12.Итоговый тест по курсу «Сотовые сети связи»

Количество вопросов в тесте - 20

Ограничение времени на ответы - 3 часа

Количество попыток тестирования - 2

Между очередными попытками выполнения итогового теста должно пройти не менее двух часов.

Максимальное количество баллов, полученных в результате успешного прохождения теста – 40

13.Балльно-рейтинговая система контроля знаний в целом по дисциплине

“ Беспроводные телекоммуникационные сети и системы”

Итоговый контроль по дисциплине — определяется как среднее арифметическое оценок итогового тестирования по каждому курсу дисциплины в соответствии с таблицей.

Таблица . Определение оценки

Рейтинговые баллы	Оценка
60...79	Удовлетворительно
80...94	Хорошо
95...100	Отлично

Рабочая программа по дисциплине “ Системы и сети широкополосного доступа ”

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является изучение слушателями современных технологий широкополосного доступа. В результате изучения дисциплины у слушателей должны формироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ систем широкополосного доступа различных производителей, а также выбирать и планировать развертывание таких систем для решения поставленных задач.

2. Результаты освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- историю развития, классификацию и современное состояние систем и сетей широкополосного доступа;
- принципы действия, конструкции и параметры функциональных элементов современных сетей широкополосного доступа.

Уметь:

- самостоятельно формулировать и решать задачи по проектированию, строительству и эксплуатации систем и сетей широкополосного доступа.

Владеть:

- различными методами и способами измерения параметров сети и отдельных элементов.

3. Содержание дисциплины

Дисциплина «Системы и сети широкополосного доступа» включает введение и два больших самостоятельных раздела: «Системы и сети стационарного доступа» и «Системы и сети радиодоступа», объединенных единой целью.

В первом разделе рассмотрены все существующие технологии стационарного широкополосного доступа на основе электрических и оптических кабелей связи, станционное и абонентское сетевое оборудование, пассивные и активные компоненты систем доступа. Рассмотрены тенденции и перспективы развития сетей доступа в ближайшие годы.

Во втором разделе рассмотрены все классы систем широкополосного радиодоступа, включая персональные, локальные, городские и глобальные

системы; стандарты и технологии в каждом классе; методы планирования сетей радиодоступа различных стандартов; а также тенденции и перспективы развития систем и сетей радиодоступа на ближайшие годы.

4. Содержание разделов дисциплины

1.Содержание раздела «Системы и сети стационарного доступа»

№ п/п	Наименование темы раздела	Содержание темы
1.	Общие сведения классификация и принципы построения сетей и систем широкополосного стационарного доступа xDSL	История сетей доступа. Общие сведения о технологиях xDSL, их классификация и основные достоинства. Принципы построения современных систем широкополосного проводного доступа. Нормативные документы. Модуляция, требуемая полоса пропускания. Протоколы, форматы сигналов, скорость передачи данных.
2.	Принципы построения, сравнительные характеристики волоконно-оптических сетей и систем доступа.	История возникновения сетей FTTx. Общая классификация. Принципы построения современных систем широкополосного доступа по оптическому волокну. Нормативные документы. Архитектура FTTx на базе PON. Состав оборудования. Скорости передачи. Параметры и конструкции используемых оптических кабелей.
3.	Использование технологии Ethernet для построения сетей широкополосного доступа EFM.	История развития информационной технологии Ethernet. Классификация. Стандарты. Скорости передачи. Форматы сигналов. Проблема последней мили. Оборудование Ethernet для сетей широкополосного доступа. Разновидности EFM. EFM на основе медных кабелей, на основе волоконно-оптических кабелей, для пассивных оптических сетей.
4.	Принципы построения, параметры пассивных оптических сетей APON, BPON, GPON, EPON	История развития пассивных оптических сетей (PON). Топология построения пассивных оптических сетей. Параметры современных сетей PON. Технологии GPON и EPON. Станционное и абонентское оборудование, их функциональные характеристики. Стандартизация сетей. Измерений параметров сети и отдельных элементов. Конфигурирование пассивных оптических сетей. Основные

		преимущества технологии PON.
5.	Пассивные компоненты для волоконно-оптических сетей доступа.	<p>Классификация. Конструкции и параметры пассивных компонентов. Оптические волокна и кабели. Параметры оптических волокон. Вносимые потери, дисперсия. Окна прозрачности. Типы и стандарты ОВ. Конструктивные элементы и конструкции волоконно-оптических кабелей. Оптические разветвители.</p>
6.	Активные компоненты для волоконно-оптических сетей доступа.	<p>Классификация. Источники излучения. Принцип работы, конструкции и параметры светоизлучающих и лазерных диодов. Принцип работы, конструкции p-i-n фотодиодов и лавинных фотодиодов. Обобщенная схема фотоприемного устройства. Конструкции и параметры трансиверов. Их основные параметры.</p>
7.	Использование в волоконно-оптических сетях доступа технологий спектрального уплотнения WDM, CWDM, DWDM.	<p>История систем спектрального уплотнения. Классификация, действующие стандарты. Частотный план. Структурная схема линейного тракта, использующего технологию WDM. Принципы построения сетей с использованием грубого (CWDM) и плотного (DWDM) спектрального уплотнения. Внедрение систем WDM на оптических сетях доступа. Технология WDM-PON.</p>
8.	Перспективы развития волоконно-оптических сетей доступа.	<p>Перспективы ближайших лет. Расширение спектра предоставляемых абонентам услуг. Увеличение скоростей передачи информации, внедрение систем спектрального уплотнения. Предлагаемые на сегодняшний день решения и системы PON следующего поколения. Перспективы рынка широкополосных сетей в России.</p>

5. Содержание раздела «Системы и сети радиодоступа».

№	Наименование темы раздела	Содержание темы
1.	Классификация систем широкополосного радиодоступа	<p>В разделе представлена классификация систем широкополосного радиодоступа. В основу классификации положена зона обслуживания указанных систем. Данный подход успешно применяется более десяти лет и разработан Институтом инженеров по электротехнике и электронике — IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).</p> <p>В иерархию систем широкополосного радиодоступа входят:</p> <ul style="list-style-type: none">персональные сети доступа (WPAN — Wireless Personal Area Networks);локальные сети доступа (WLAN — Wireless Local Area Networks),городские сети доступа (WMAN — Wireless Metropolitan Area Networks),глобальные сети доступа (WWAN — Wireless Wide Area Networks). <p>В курсе рассматриваются все указанные классы систем широкополосного радиодоступа.</p>
2.	Персональные сети радиодоступа	<p>Персональные сети широкополосного радиодоступа имеют самую малую зону обслуживания, лежащую в пределах десятков метров. Такие сети используются для подключения различных портативных устройств к компьютерам, либо другим считывателям информации.</p> <p>Для организации персональных систем радиодоступа существует множество различных систем. Некоторые из них нацелены на минимальное энергопотребление при низкой скорости передачи, другие же — только на высокие скорости передачи.</p>

		<p>В данном разделе рассматривается для организации персональных сетей радиодоступа технология Bluetooth.</p>
<p>3.</p>	<p>Беспроводные локальные сети Wi-Fi</p>	<p>Беспроводные локальные сети Wi-Fi получили широчайшее распространение во всем мире. По данным статистики большая часть трафика мобильных устройств передается по сетям Wi-Fi. Наряду с домашним использованием, беспроводные локальные сети стали доминирующим методом доступа сотрудников в локальную сеть офиса или предприятия. Построение беспроводной локальной сети сегодня — это уже не такая простая задача, как несколько лет назад. Это связано с малым числом пересекающихся каналов в частотном диапазоне 2.4 ГГц, большим числом сетей Wi-Fi внутри одного здания, необходимостью поддержки значительного числа абонентских устройств. В данном разделе рассмотрены детали функционирования физических и MAC-уровней технологии Wi-Fi, освещаются вопросы как теоретического, так и практического характера.</p>
<p>4.</p>	<p>Сети радиодоступа городского масштаба WiMAX</p>	<p>Сети радиодоступа городского масштаба используются для организации фиксированных или мобильных каналов связи, как правило для корпоративных абонентов. Зачастую такие системы устанавливаются в небольших городах, поселках и сельской местности. Основным стандартом для организации сетей городского масштаба является WiMAX, существующий в фиксированном и мобильном вариантах. Однако в</p>

		<p>настоящий момент распространение мобильного WiMAX приостановилось, в связи с развитием стандарта 4-го поколения мобильной связи LTE (Long Term Evolution).</p> <p>В данном разделе рассмотрены основы построения сетей городского масштаба WiMAX, технологии физического и канального уровней как для фиксированного так и мобильного варианта развертывания.</p>
5.	Глобальные сети широкополосного радиодоступа	<p>Глобальные широкополосные сети радиодоступа являются составной частью систем мобильной связи. Именно поэтому они получили сегодня широчайшее распространение.</p> <p>Подсистема широкополосного радиодоступа включает множество оборудования. Именно подсистема радиодоступа обеспечивает системам мобильной связи обширную зону покрытия.</p> <p>С конца прошлого века в системах мобильной связи стала возможна передача не только речи, но и данных. В этого момента подсистемы радиодоступа стали широкополосными и высокоскоростными.</p> <p>В данном разделе описаны самые распространенные на сегодня сети широкополосного радиодоступа 3-го поколения UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network), используемые операторами мобильной связи по всему миру. Также в разделе рассмотрены системы радиодоступа 4-го поколения E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network), используемые в сетях LTE.</p>
6	Тенденции развития	<p>В последние годы неголосовой трафик в сетях мобильной связи возрос</p>

	систем широкополосного радиодоступа	<p>экспоненциально. По прогнозам аналитиков тенденция роста будет продолжаться и далее. Очевидно, что пропускной способности сетей широкополосного радиодоступа не будет хватать для предоставления качественных голосовых услуг для абонентов. Одним из путей выхода из складывающейся ситуации является выгрузка трафика из мобильной сети связи. В настоящий момент основным объектом для выгрузки мобильного трафика являются беспроводные локальные сети Wi-Fi. При этом предполагается объединение сетей мобильной связи LTE и сетей Wi-Fi. В данном разделе рассмотрены основные механизмы, позволяющие выгружать мобильный трафик, архитектура систем выгрузки и основные протоколы, которые будут использоваться для этой цели.</p>
--	-------------------------------------	--

6. Учебно-методическое обеспечение.

Учебно-методическое обеспечение по разделу «Системы и сети стационарного доступа» .

а) основная литература:

1. Конспект лекций по дисциплине «Системы и сети стационарного широкополосного доступа». Под ред. Глаголева С.Ф. (подготовлен в рамках разработки учебно-методического комплекса для ОАО «Ростелеком»).

б) дополнительная литература:

1. FTТХ Принципы построения, технологии и решения для монтажа. Издание второе на русском языке. 2011. Nestor Cables Ltd. 2011.
2. Р.Фриман Волоконно-оптические системы связи 2-е дополненное издание Москва: Техносфера, 2004.- 496 с.

в) стандарты и рекомендации

1. ITU-T Rec. G.657. Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable for the access network.
2. ITU-T Rec. G.984, Study Group 15, «Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON):
3. 11.1. G.984.1 General characteristics», March, 2008.
4. 11.2. G.984.2 Physical Media Dependent (PMD) layer specification», March, 2003.

по разделу «Системы и сети радиодоступа».

Учебно-методическое обеспечение по разделу «Системы и сети радиодоступа».

а) основная литература:

1. В.Ю. Бабков, И.А. Цикин. Сотовые системы мобильной радиосвязи. Учеб. пособие — 2-е изд., перераб. и доп. — Спб.: БХВ-Петербург, 2013. — 432с.
2. Сети радиодоступа четвертого поколения. Стандарт LTE: технологии и процедуры: учеб. пособие / А. В. Никитина, А. Е. Рыжков. - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 87 с.
3. Самоорганизующиеся сети: учебное пособие / А. Е. Кучерявый, А. В. Прокопьев, Е. А. Кучерявый. - СПб. : Любавич, 2011. - 309 с.
4. Системы и сети радиодоступа 4G : LTE, WiMAX: учебное пособие / А. Е. Рыжков [и др.]. - СПб. : Линк, 2012. - 228 с.

б) дополнительная литература:

1. Сети UMTS. Архитектура, мобильность, сервисы / Х. Кааринен, А. Ахтиайнен, Л. Лаитинен, С. Найан, В. Ниemi. – М.: Техносфера, 2007
2. Учебное пособие «Системы и сети широкополосного радиодоступа».

8.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1.По разделу «Системы и сети стационарного доступа» .

Наименование ресурса	Адрес
Развития сетей доступа	wirpx.com>file/1448417/niits.ru/public
Общие сведения о сетях абонентского доступа	http:// izmer-ls.ru>rukvo/10_5.html
Сети и системы абонентского доступа	http:// wirpx.com>file/1448417/
Пассивные оптические сети	http://marvel.ru>files/ruRDM_PON_brochure_RM_

2.По разделу «Системы и сети радиодоступа».

Наименование ресурса	Адрес
Все об LTE (Live)	http://www.mforum.ru/analit/LTE.hm
Стандарты - Системы сотовой связи	http://sotsprof.net/standarti
Сети и системы радиодоступа	http://ereading.club>book.php?book=141153
Классификация систем и сетей радиодоступа	http://studopedia.ru>...klassifikatsiya...i...radiodostupa.html

9.Балльно-рейтинговая система контроля знаний

В процессе изучения дисциплины осуществляется промежуточный контроль- проверка знаний слушателей по отдельным разделам дисциплины и итоговый контроль - проверка знаний в целом по дисциплине. Форма контроля: компьютерное тестирование. Промежуточный тест включает 15 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 2 балла. Итоговый тест состоит из 20 вопросов по всем разделам дисциплины, за каждый правильный ответ начисляется 2 балла.

Максимальное количество баллов по курсу составляет 100 (см. таблицу).

Промежуточная аттестация		Итоговая аттестация		Итого:
Тесты по разделам		Тесты по дисциплине		
Общее колич.	Макс. балл	Колич.	Макс. балл	
30	60	20	40	100

Оценка дифференцированного зачета по дисциплине определяется в соответствии с таблицей.

Рейтинговые баллы	Оценка
60...79	Удовлетворительно
80...94	Хорошо
95...100	Отлично

Рабочая программа по дисциплине “ Проектирование и строительство ВОЛС ”

1.Цели и задачи дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является:

- изучение нормативно-технической документации по разработке проектов строительства и реконструкции ВОЛС;
- изучение технологий современных способов и принципов организации строительства ВОЛС;
- изучение современных способов и принципов организации реконструкции действующих ВОЛС;
- изучение вопросов, связанных с повышением эффективности существующих технологий проектирования и строительства ВОЛС.

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ и выбор, оптимизированный по определенным критериям, способов построения волоконно-оптических сетей связи (ВОСС) различного уровня иерархии.

2.Результаты освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- нормативно-техническую документацию, относящуюся к проектированию, строительству и реконструкции ВОЛС
- вопросы организации проектно-сметного дела, стадийность проектирования, объем проекта и его содержание;
- методики расчета длины регенерационного участка ВОЛС;
- специализированное программное обеспечение для автоматизации проектирования, оформления проектной документации;
- современные способы строительства ВОЛС;
- принципы организации строительства ВОЛС;
- современные технологии организации и проведения реконструкции ВОЛС.

Уметь:

- проводить инженерный расчет параметров линейного тракта ВОЛС, включая ВОЛС с оптическими усилителями, с применением аппаратуры спектрального уплотнения и др.;

- на основе анализа объекта проектирования или реконструкции и технического задания сформировать исходные данные для проекта;
- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с существующими нормами и стандартами;
- осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию ВОЛС;
- подготовить технико-экономическое обоснование принятых проектных решений.

Владеть:

- методикой проектирования ВОЛС в соответствии с техническим заданием;
- методикой реконструкции ВОЛС в соответствии с техническим заданием.

3.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	Общие положения по проектированию ВОЛС.	Техническое задание на проектирование и его разделы. Возможные ошибки при принятии проектных решений. Оценка трафика ВОЛС.
	Технологии строительства подземных ВОЛС.	Рассматриваются современные технологии строительства ВОЛС: прокладка ВОК непосредственно в грунт, прокладка ВОК в открытую траншею, прокладка ВОК в кабельную канализацию, прокладка ВОК в защитных пластмассовых трубах, организация переходов через различные преграды. Приводится их сравнительная характеристика по различным критериям оценки.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	Технологии подвески ВОК при строительстве ВОЛС.	Подвеска ВОК по опорам ЛЭП и контактных сетей ЭЖД. Размещение ВОК в грозозащитном тросе. ВОЛС на основе самонесущего ВОК. Навивная технология строительства ВОЛС.
	Измерение параметров в процессе строительства ВОЛС.	Входной контроль. Оценка качества строительных работ.
	Организация строительства.	Планирование работ. Допуск к работам по строительству. Производство строительномонтажных работ. Контроль сроков и качества выполняемых работ. Приемо-сдаточные измерения.
	История строительства ВОЛС в России.	Начальный период строительства. Период активного строительства ВОЛС. Переход на WDM технологии. Строительство ведомственных сетей на основе ВОЛС.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Никитин Борис Константинович. Современные технологии проектирования, строительства и эксплуатации направляющих систем электросвязи: учебное пособие / Б.К.Никитин, Л.Н.Кочановский; рец.:

Е.Б.Стогов, Т.И.Васильева; Федеральное агентство связи, Федеральное Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им.проф. М.А.Бонч-Бруевича». – СПб.; СПбГУТ, 2010. – 192 с.

2. Никитин Борис Константинович. Современные технологии проектирования, строительства и эксплуатации направляющих систем электросвязи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.К.Никитин, Л.Н.Кочановский; рец.: Е.Б.Стогов, Т.И.Васильева; Федеральное агентство связи, Федеральное Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им.проф. М.А.Бонч-Бруевича». – СПб.; СПбГУТ, 2010. – 192 с.

3. Глаголев Сергей Федорович. Передаточные характеристики оптических волокон. Учебное пособие для вузов. С.Ф.Глаголев, В.С.Иванов, Л.Н.Кочановский; рец. Б.К.Чернов, Федеральное агентство связи. Федеральное Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им.проф. М.А.Бонч-Бруевича». – СПб.; СПбГУТ, 2005. – 80с.

4. Никитин Борис Константинович. Современные технологии строительства и эксплуатации ВОЛС: учебное пособие / Б.К.Никитин, Г.М.Смирнов, С.Ф.Глаголев; рец. Т.И.Васильева, Б.Г.Осипов Федеральное агентство связи, Федеральное Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им.проф. М.А.Бонч-Бруевича». – СПб. СПб ГУТ, 2012. – 106 с.

б) дополнительная литература:

1. Глаголев С.Ф. Оптимизация линий связи первичных сетей, учебное пособие. С.Ф.Глаголев, Б.К.Никитин; рец. В.В.Виноградов, О.Г.Патрик; Федеральное агенство связи. СПб ГУТ им.проф.М.А.Бонч-Бруевича – СПб: СПб ГУТ, 2005. – 84 с.
2. Слепов Николай Николаевич. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи [текст]./ Н.Н.Слепов – 2-е изд., исправл. М.: Радио и связь, 2003. – 468 с.

5.Балльно-рейтинговая система

При изучении дисциплины используются следующие формы контроля: текущий и промежуточный контроль. По результатам контроля слушатель получает определенное количество баллов.

Распределение баллов по видам контроля приведено в таблице

№	Виды контроля	Кол-во	Максимальное кол-во баллов
1	Промежуточные тесты по разделам	2	60
4	Итоговый тест по дисциплине	1	40
Итого:			100

Итоговый тест по дисциплине:

- Количество вопросов в тесте - 30
- Ограничение времени на ответы - 3 часа
- Количество попыток тестирования - 2
- Между очередными попытками выполнения итогового теста должно пройти не менее двух часов.
- Максимальное количество баллов, полученных в результате успешного прохождения теста – 40

Оценка дифференцированного зачета по дисциплине определяется в соответствии с таблицей.

Рейтинг	Оценка
60-79	удовлетворительно
80-94	хорошо
95-100	отлично

Рабочая программа по дисциплине “ Системы электропитания оборудования связи ”

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является: изучение основных принципов преобразования электрической энергии, используемых при создании устройств гарантированного и бесперебойного электропитания оборудования связи.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами;
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;
- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;
- способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты;

2. Результаты освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их структур

Уметь:

- применять на практике методы анализа основных устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения, проводить компьютерное моделирование узлов системы электропитания

Владеть:

- навыками практической работы с лабораторными макетами узлов системы электропитания.

3. Содержание разделов дисциплин

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Обзор нормативных документов.	Вводные замечания. Система стандартизации. Европейские и международные стандарты.
2.	Системы электропитания телекоммуникационного оборудования.	Системы электропитания телекоммуникационного оборудования. Электропитающая установка. Преобразователи постоянного напряжения (DC-DC конвертеры). Инверторы. Источник бесперебойного питания переменного тока. Надежность систем электропитания, составляющие надежности. Методика расчета электропитающей установки объекта связи. Применение альтернативных источников энергии в системах электропитания оборудования связи.
3.	Аккумуляторная батарея как агрегат бесперебойного питания.	Основные типы аккумуляторов. Основные термины, определения и сокращения. Емкость свинцово-кислотного аккумулятора. Принцип действия свинцово-кислотных аккумуляторных батарей. Эксплуатация свинцово-кислотных аккумуляторных батарей. Режимы заряда батареи.
4.	Защита электроустановок от импульсных грозовых и коммутационных перенапряжений.	Защита электроустановок от импульсных грозовых и коммутационных перенапряжений. Определение основных зон молниезащиты. Основные характеристики УЗИП. Схемы включения УЗИП. Дополнительная защита от короткого замыкания. Выбор типа УЗИП

4. Учебно-методическое обеспечение.

а) основная.

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебное пособие для вузов/ В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 384 с.: ил.
2. 2. Современные телекоммуникационные технологии / СПбГУТ; сост.: М.А. Сиверс, П.Ю. Виноградов; коллектив авторов. СПб 2005. 3. ПУЭ (7-е изд.) 4.СО–153-34.21.122-2003 «Инструкция по

устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».

б) дополнительная.

3. - МЭК-62305 «Защита от удара молнии» Части 1-5.
4. - МЭК-61643-12 (2002): «Устройства защиты от перенапряжений для низковольтных систем распределения электроэнергии. Часть 12. Выбор и принципы применения».
5. - ГОСТ Р 50571.19-2000 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Глава 44. Защита от перенапряжений. Раздел 443. Защита электроустановок от грозовых и коммутационных перенапряжений».
6. - ГОСТ Р 50571.20-2000 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Глава 44. Защита от перенапряжений. Раздел 444. Защита электроустановок от перенапряжений, вызванных электромагнитными воздействиями»
7. . - ГОСТ Р 50571.21-2000 «Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж оборудования. Раздел 548. Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках, содержащих оборудование обработки информации».
8. - ГОСТ Р 50571.22-2000 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации». - ГОСТ Р 50571.26-2002 «Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Раздел 534. Устройства для защиты от импульсных перенапряжений»
9. - ГОСТ Р 51732-2001 «Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия» - ГОСТ Р 51992-2002 (МЭК 61643-1-98) «Устройства для защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Часть 1. Требования к работоспособности и методы испытаний»
10. - ГОСТ Р 50339.0 (МЭК 60269-1-86) «Низковольтные плавкие предохранители. Общие требования» - - СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» - Европейский Телекоммуникационный Стандарт ETSI EN 300253 V2.1.0 (2001-12). «Инжиниринг оборудования. Заземление и выравнивание потенциалов оборудования на объектах связи».
11. - Рекомендации Международного Союза Электросвязи ITU-T К.27 (с учетом изменений, 1991 г.). «Защита от помех. Потенциаловыравнивающие соединения и заземление в здании объекта электросвязи». - РД 45.155-2000. «Заземление и

выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи».

5. Балльно-рейтинговая система

Для проверки усвоения теоретического материала слушателем по окончании изучения каждого раздела дисциплины проводится промежуточный контроль в форме тестирования. На каждый промежуточный тест по разделам дается 3 попытки (метод оценивания: высшая оценка). Длительность каждой попытки - 40 мин. Максимальное количество баллов, которое может получить слушатель по итогам промежуточного тестирования составляет 60 баллов; По окончании изучения дисциплины в целом проводится итоговый контроль в форме тестирования. Максимальное количество баллов, которое может получить слушатель составляет 40 баллов;

Распределение баллов по видам контроля приведено в таблице

№	Виды контроля	Кол-во	Максимальное кол-во баллов
1	Промежуточные тесты по разделам	3	60
4	Итоговый тест	1	40
Итого:			100

Оценка дифференцированного зачета по дисциплине определяется в соответствии с таблицей.

Рейтинг	Оценка
70-79	удовлетворительно
80-94	хорошо
95-100	отлично

Рабочая программа по дисциплине “Современные инфокоммуникационные технологии. Сети связи следующего поколения”

1.Цели и задачи дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является: ознакомить слушателей с тенденциями развития современных инфокоммуникационных сетей и технологий, с необходимостью и проблемами перехода к сети следующего поколения и модели NGN, а также с принципами управления сетями следующего поколения.

2.Результаты освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- историю развития сетей связи, структуру Единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации;
- методы коммутации и их сравнительный анализ.

Уметь:

- обеспечивать требования к качеству доставки информации в сетях с разными технологиями;
- рассчитывать нагрузки сетей доступа и транспортных сетей.

Владеть:

- методами и средствами обеспечения качества обслуживания в NGN;
- методологией проектирования телекоммуникационных сетей;
- подходы к выбору технологии транспортной сети нового поколения.

3.Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тенденции развития современных сетей и трафик мультисервисных сетей.	<p>Направление развития сетей (конвергенция телекоммуникационных технологий), глобальная информационная инфраструктура и инфокоммуникационные услуги. Атрибуты трафика, самоподобного трафика мультисервисных сетей.</p> <p>История развития сетей связи, структура Единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации, концептуальные</p>

		положения по построению мультисервисных сетей на ЕСЭ России, методы коммутации и их сравнительный анализ.
2.	Принципы построения NGN.	<p>Проблемам перехода к сети следующего поколения и модели NGN, Функциональная структура NGN, принципы построения транспортных пакетных сетей, сетей доступа и протоколы NGN.</p> <p>Методы и средства обеспечения качества обслуживания в NGN, общие требования к качеству доставки информации в сетях с разными технологиями, механизмы обеспечения качества обслуживания пользователей, соглашение об уровне качества услуги, защите от перегрузок.</p> <p>Подходы к выбору технологии транспортной сети нового поколения, технология асинхронного метода переноса, технология многопротокольной коммутации с помощью меток (MPLS), технологии физического уровня, поддержка качества услуг в сетях с пакетной коммутацией.</p> <p>Основные сценарии перехода к NGN, принципы модернизации ГТС и СТС.</p>
3.	Проектирование мультисервисных сетей, управление сетью, трафиком.	<p>Принципы управления сетями следующего поколения.</p> <p>Методология проектирования телекоммуникационных сетей: организация сетей доступа, расчет нагрузки сетей доступа и транспортных сетей.</p> <p>Примеры построения мультисервисных сетей.</p>

4. Учебно-методическое обеспечение

а) основная литература:

1. Абилов А.В. Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 2004. – 288 с.
2. Баркун М. А Цифровые системы синхронной коммутации. – М.: Эко-Трендз, 2001. – 187 с.
3. Берлин А.Н. Устройства, системы и сети коммутации. – СПб.: «Петеркон», 2003. – 384с.
4. Крук Б.И., Попантонопуло В.Н. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 1 – Современные технологии. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 647 с.
5. Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 510 с.

б) дополнительная литература:

1. Бежаева Е. Б., Егунов М. М. Проектирование ГТС на базе систем передачи синхронной цифровой иерархии: Учебное пособие. – Н.: СибГУТИ, 2002. – 58 с.
2. Гребешков А.Ю. Стандарты и технологии управления сетями связи. – М.: Эко-Трендз, 2003. – 288 с.
3. Кох Р., Яновский Г.Г. Эволюция и конвергенция в электросвязи. – М.: Радио и связь, 2001. – 280 с
4. Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Под ред. Довгого С.А.- М.: Эко-Трендз, 2003. – 320 с

Рабочая программа по дисциплине «ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

1. Цели и задачи преподавания дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины является формирование у слушателей знаний: об истории и перспективах развития телекоммуникаций; о триллионных и самоорганизующихся сетях; Интернете Вещей; приложениях самоорганизующихся сетей; сетях с малыми задержками и низким энергопотреблением; обеспечении качества обслуживания; клиент-серверном и одноранговом взаимодействии оконечных устройств связи; управлении трафиком пиринговых файлообменных систем; моделировании сетей связи в пакетах AnyLogic и OPNET Modeler.

2. Итоговые знания, умения и навыки

В результате изучения дисциплины слушатели должны:

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ о роли и месте изучаемой дисциплины в своей профессиональной деятельности; о текущем состоянии и перспективах развития телекоммуникаций; о способах взаимодействия оконечных систем связи; об имитационном моделировании сетей связи.

ЗНАТЬ особенности и характеристики триллионных и самоорганизующихся сетей, а также сетей с малыми задержками и низким потреблением энергии; перспективные приложения самоорганизующихся сетей и Интернета Вещей, методы управления трафиком пиринговых файлообменных систем; порядок проведения имитационного моделирования сетей связи в AnyLogic и OPNET Modeler.

В результате изучения дисциплины слушатели должны приобрести **УМЕНИЯ** и **НАВЫКИ**: использовать нормативную документацию и справочный материал в своей профессиональной деятельности; использовать средства имитационного моделирования для расчета параметров сетей связи и обеспечения качества обслуживания.

3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	История и перспективы развития телекоммуникаций.	знакомство с развитием телекоммуникаций в 20-м веке и в первом десятилетии 21-го века, с новыми концепциями и

	Триллионные и самоорганизующиеся сети	технологиями телекоммуникаций на горизонте планирования их развития до 2020 и 2030 гг.
2.	Интернет Вещей.	знакомство с новейшей концепцией развития сетей связи и общества – Интернетом Вещей и ее изучение. Кроме того, дается представление о перспективных приложениях Интернета Вещей, в также детально рассматривается такое современное приложение Интернета Вещей как система электронного здоровья.
3.	Приложения самоорганизующихся сетей.	знакомство с реализацией концепции Интернета Вещей в форме самоорганизующихся сетей для некоторых уже реально существующих в проектах или в эксплуатации приложений.
4.	Сети с малыми задержками и низким потреблением энергии. Качество обслуживания.	знакомство с новыми тенденциями в развитии представлений о качестве обслуживания и с влиянием характеристик качества обслуживания на построение сетей связи.
5.	Клиент-серверная и одноранговая модели. Обзор и классификация.	знакомство с базовыми моделями взаимодействия оконечных устройств, классификацией серверов и клиентов, разделением на логические и физические уровни в клиент-серверной модели, а также способами реализации одноранговых систем.
6.	Управление трафиком пиринговых файлообменных систем.	знакомство с особенностями трафика пиринговых файлообменных систем и теми проблемами, которые возникают у операторов при обслуживании P2P-трафика, а также различными подходами к решению данных проблем.
7.	Моделирование сетей связи. Пакет имитационного моделирования AnyLogic.	знакомство с тем, как методы имитационного моделирования применяются для анализа сложных систем (независимо от предметной области), а также с современными инструментами имитационного моделирования сетей связи и протоколов на базе пакета AnyLogic.
8.	Пакет имитационного моделирования сетей	знакомство с современными инструментами имитационного моделирования сетей связи

4. Учебно-методическое обеспечение

а) Основная:

1. Кучерявый, А. Е. Саморганизующиеся сети / А. Е. Кучерявый, А. В. Прокопьев, Е. А. Кучерявый. – СПб. : Любавич, 2011. – 310 с.
2. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2012. – 943 с.
3. Маколкина, М. А. Моделирование сетей связи с применением пакета OpNet : методические указания к лабораторным работам. – СПб. : СПбГУТ, 2009.

Б) Дополнительная:

1. Гольдштейн, Б. С. Сети связи пост-NGN / Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучерявый. – СПб. : БХВ-Петербург, 2013.
2. R. Dunaytsev, D. Moltchanov, Y. Koucheryavy, O. Strandberg, H. Flinck, A survey of P2P traffic management approaches: best practices and future directions, Journal of Internet Engineering, volume 5, number 1, June 2012, pp. 318-330.
3. Borshchev, A. The Big Book of Simulation Modeling. Multimethod Modeling with AnyLogic 6 / A. Borshchev. – ISBN: 978-0-9895731-7-7, 2013.

5. Балльно-рейтинговая система по дисциплине

Для оценки деятельности слушателя устанавливается следующая балльно-рейтинговая система.

Максимальная сумма баллов, которую слушатель может набрать по дисциплине, составляет 100 баллов. Из них отводится:

- 60 баллов на текущий и промежуточный контроль;
- 40 баллов на итоговый контроль;

Представленная дисциплина включает 8 промежуточных тестирований. Каждый тест состоит из 7-8 вопросов (тесты разделов с 1 по 4 содержат по 8 вопросов каждый, тесты разделов с 5 по 8 содержат по 7 вопросов каждый). За каждый правильный ответ слушатель получает по 1 баллу. Итоговый тест состоит из 20 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла.

Таблица распределения баллов

Раздел	Количество вопросов	Максимальное число баллов
№ 1	8	8
№ 2	8	8
№ 3	8	8
№ 4	8	8
№ 5	7	7
№ 6	7	7
№ 7	7	7
№ 8	7	7
Итоговый тест	20	40
ИТОГО:		100

Оценка дифференцированного зачета по дисциплине определяется в соответствии с таблицей.

Рейтинг	Оценка
70-79	удовлетворительно
80-94	хорошо
95-100	отлично

Рабочая программа по дисциплине “ Управление проектами ”

1.Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Управление проектами » посвящена знакомству с основными понятиями и методами управления проектами на предприятиях связи на основе американского свода знаний PMI PMBOK. В соответствии с американским сводом знаний управление проектами должно включать: 5 групп процессов управления, 9 областей знаний и всего 44 процесса по управлению проектами.

Цель курса: формирование знаний и навыков, необходимых для управления проектами по стандарту PMI – Руководству PMBOK.

2.Результаты освоения дисциплины.

После изучения материала курса слушатель будет:

Знать:

- основные стандарты, методы и технологии, общепринятые в управлении проектами;
- структуру стандартов PMI в области управления проектами;
- особенности управления проектами с точки зрения PMI, изложенное в основном стандарте – Руководстве PMBOK;

Уметь:

- анализировать этапы процессов управления проектами;
- анализировать основные области знаний, которые необходимо использовать руководителю проекта для его ведения.

Владеть:

- навыками определения эффективности проекта;
- навыками планирования и контроля хода проекта по методологии PMI.

3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение в управление проектами по стандарту PMI	Определение проекта, портфеля проекта и рассматриваются различные типы предприятий (проектные, функциональные, матричные).

2.	Группы процессов управления проекта	Этапы процессов управления проектами: инициация, планирование, мониторинг и контроль и завышающие процессы. Детально рассматривается жизненный цикл проекта, осуществляющий плавный переход от одной фазы проекта к другой.
3.	Процессы и области знаний.	Анализируются основные области знаний, которые необходимо использовать руководителю проекта для его ведения. К ним относятся управление: интеграцией, содержанием, сроками, стоимостью, качеством, ресурсами, коммуникациями, рисками и поставками проекта.

4. Учебно-методическое обеспечение

а) Основная литература:

1. В.В. Куликов , А.Д. Сотников “Разработка плана управления проектами на предприятиях связи на основе американского свода знаний PMI PMBOK.” Сборник научных статей " Международной научно-технической конференции АПИНО -2015" с.810- 815.
2. Троцкий, М. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М. Троцкий, Б. Груча, К. Огонек.— М.: Финансы и статистика, 2013.— 302 с.
3. Матюшка, В. М. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Матюшка . – М. : Российский университет дружбы народов, 2010. - 556 с. .
4. Котов, В. И. Разработка бизнес-плана : учебное пособие / В. И. Котов, В. В. Ловцос ; рец. Е. В. Востоков ; СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Линк, 2008. - 136 с

б) дополнительная литература:

1. Сооляттэ, А. Ю. Управление проектами в компании: методология, технологии, практика [Электронный ресурс] : [учебник] / А. Ю. Сооляттэ. — М. : МФПУ «Синергия», 2012. — 816 с.
2. Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В. “Модели и методы управления портфелями проектов” Москва: ПМСОФТ, 2005.
3. Цветков А.В. “Стимулирование в управлении проектами” Москва: ООО "НИЦ "АПОСТРОФ", 2001.
4. Светлов Н.М. “Компьютерные технологии управления проектами: Практикум для студентов магистратуры по направлению «Менеджмент»” Москва, 2007

5. Н. Керзнер “Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling” 8th edition, 2003.
6. Попов, В. Л. Управление инновационными проектами [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / В. Л. Попов. — М. : ИНФРА-М, 2009. — 336 с.
7. Мазур, И. И. Управление проектами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. И. Мазур. — М. : Омега-Л, 2010. — 960 с.

5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Наименование ресурса	Адрес
Российские национальные стандарты в области проектного управления	http://www.pmexpert.ru/library/
Основы управления проектами	http://www.pmexpert.ru
Онлайн курс «Управление проектом»	http://www.netology.ru
Список литературы на тему: Управление проектами	http://www.vladdelphisite.narod.ru
Список литературы по теме Управление проектами	http://www.slideshare.net
ELMA: Управление проектами	http://www.elma-bpm.ru

6. Балльно-рейтинговая система

Для проверки усвоения теоретического материала слушателем по окончании изучения каждого раздела дисциплины проводится тестирование. На каждый тест по разделам дается 2 попытки (метод оценивания: высшая оценка). Длительность каждой попытки - 30 мин.

Максимальная оценка за тест по разделам составляет: первый раздел- 10 баллов, второй – 45 баллов и третий- 45 баллов. Максимальное количество баллов, которое может получить слушатель по итогам тестирования составляет 100 баллов.

Оценка дифференцированного зачета по дисциплине определяется в соответствии с таблицей.

Рейтинг	Оценка
60-79	удовлетворительно
80-94	хорошо
95-100	отлично

Итоговый экзаменационный тест по программе ИТиСС 82 вопроса

Итоговый тест по программе включает 50 вопросов, выбираемых путем случайного перебора из 82 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла. Максимальное количество баллов, которое может получить слушатель по результатам итогового теста по программе в целом, составляет 100 баллов.

Итоговая аттестация по программе оценивается оценкой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка определяется количеством набранных баллов в соответствии с таблицей .

Таблица. Определение дифференцированной оценки итоговой аттестации по программе

Рейтинговые баллы	Оценка
80...89	Удовлетворительно
90...94	Хорошо
95...100	Отлично

Перечень вопросов

1. В чем состоит сходство и различие способов строительства ВОЛС для магистральных, внутризональных, местных, городских сетей?

1. Использование одинаковых механизмов при строительстве.
2. Временем строительства ВОЛС.
3. Требования к качеству монтажа и параметрам.
4. Различные нормы и требования к элементам ВОЛС.
5. Используются одинаковые по конструкции ВОК.
6. Конструкции ВОК существенно отличаются.

7. Способы строительства одинаковы.
8. Способы строительства определяются назначением ВОЛС и регионом.

2. Строительство ВОЛС происходит?

1. При необходимости увеличения трафика на заданном участке в два раза.
2. При необходимости увеличения трафика на конкретном участке для предоставления услуг TriplePlay.
3. При необходимости построения мультисервисной сети в регионе.
4. Взамен существующим линиям связи без изменения объемов передаваемой информации.
5. При построении сетей широкополосного доступа.
6. При построении сетей кабельного ТВ.

3. Зависит ли конструкция ВОК от способа строительства ВОЛС?

1. Нет, не зависит.
2. Зависит, но не всегда.
3. Полностью определяется способом строительства ВОЛС.

4. Разъемные соединения ОВ для кроссовой коммутации это?

1. Механические сплайсы – ULTRAsplice.
2. Corelink.
3. Fibrlok.
4. Сварные соединения.
5. Коннекторы различного типа и назначения.

5. Измерения оптическим рефлектометром в процессе строительства позволяют установить?

1. Места нахождения муфт по трассе ВОЛС если качество сварки не хуже чем 0,02 дБ.
2. Суммарные потери по трассе ВОЛС с обозначением неоднородностей или участков с другим типом ОВ.
3. Профиль трассы воздушной ВОЛС или схему трассы подземной.
4. Физическую длину линии, без установки значения коэффициента преломления.
5. Оптическую длину линии.
6. Качество монтажа муфт и распределительных устройств.
7. Неоднородности по трассе ВОЛС с отклонениями более 0,05 дБ.

6. В чем состоят преимущества воздушных способов строительства ВОЛС перед подземными?

1. Потребности в опорах других организаций.
2. Высокая скорость строительства.
3. Нет землеотвода.
4. Воздействие атмосферных факторов.
5. Не надо копать землю.

7. Какие функции выполняет ЭПУ?

1. Преобразует постоянное напряжение в переменное
2. Преобразует переменное напряжение в электроэнергию постоянного тока требуемого качества.
3. Контролирует наличие напряжения в сети.

8. Дизельная электростанция при наличии сети переменного тока служит для

1. Основного электроснабжения.
2. Агрегатом бесперебойного питания.
3. Агрегатом гарантированного электроснабжения.

9. Корректор коэффициента мощности позволяет

1. Увеличить КПД ЭПУ.
2. Минимизировать искажения входного тока ЭПУ.
3. Уменьшить потребляемую мощность ЭПУ.

10. При выборе аккумуляторной батареи на основании расчета берут

1. АБ с ближайшей большей емкостью.
2. С ближайшей меньшей емкостью.
3. С любой ближайшей емкостью.

11. Какие свинцово-кислотные АБ предъявляют более жесткие требования к условиям эксплуатации на объектах связи.

1. Условия эксплуатации не зависят от типа АБ
2. Более жесткие требования к условиям эксплуатации предъявляют классические АБ.
3. Более жесткие требования к условиям эксплуатации предъявляют герметизированные АБ.

12. Для чего необходимо в процессе эксплуатации поддерживать температуру герметизированных АБ в пределах 20 -25 градусов Цельсия.

1. Для комфорта обслуживающего персонала.
2. Для обеспечения максимального срока эксплуатации.
3. Для обеспечения прочности корпусов АБ.

13. Свинцово-кислотные батареи

1. Пригодны для буферного режима работы.
2. Не пригодны для буферного режима.
3. Пригодны для буферного режима работы при применении дополнительных устройств.

14. Емкость свинцово-кислотной АБ

1. Не зависит от температуры.
2. Увеличивается при понижении температуры.
3. Уменьшается при понижении температуры.

15. Емкость свинцово-кислотной АБ

1. Уменьшается при коротких разрядах.
2. Не зависит от времени разряда.
3. Возрастает при коротких разрядах.

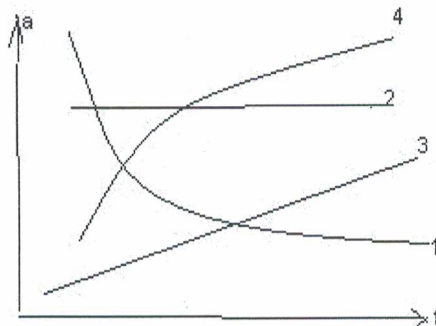
16. При длительном хранении разряженной свинцово-кислотной АБ

1. Высыхает электролит.
2. Происходит сульфатация пластин, препятствующая последующему заряду АБ.
3. Окисляется положительная пластина.

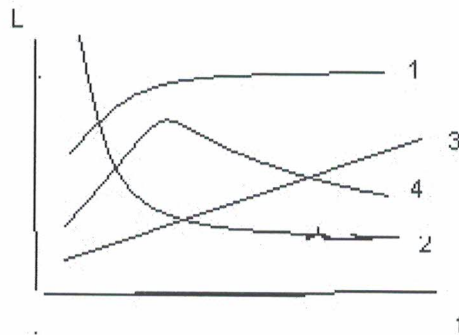
17. Наибольшая вероятность попадания молнии в объект связи

1. При наличии антенно-мачтового сооружения.
2. При расположении объекта связи рядом с высотным зданием.
3. При высоком сопротивлении заземления.

18. Укажите правильную зависимость коэффициента затухания от частоты.



19. Укажите правильную зависимость общей индуктивности кабельной цепи от частоты.



20. ОВ со ступенчатым и градиентным профилем показателя преломления отличаются:

1. В размерах сердцевины
2. В размерах наружного диаметра
3. В законе изменения показателя преломления сердцевины
4. В толщине оболочки

21. Укажите окно прозрачности современных оптических волокон

1. 0,5-1,3 мкм
2. 0,7-1,8 мкм
3. 0,8-1,2 мкм
4. 1,1-2,3 мкм

22. Какая из указанных причин потерь световой энергии в ОВ является основной?

1. Поглощение энергии в материале ОВ
2. Потери на примесях
3. Рассеяние энергии в материале ОВ
4. Потери за счет конструктивных неоднородностей

23. На какой длине волны в одномодовых ОВ хроматическая дисперсия принимает нулевое значение?

1. 0,85 мкм
2. 0,92 мкм
3. 1,31 мкм
4. 1,47 мкм

24. Световые лучи распространяются в ОВ при условии:

1. $n_1 > n_2$
2. $n_1 < n_2$
3. $n_1 = n_2$

25. Укажите стандартные типоразмеры многомодовых ОВ.

1. 10/20

2. 30/80
3. 50/125
4. 62,5/125

26. Какими примесями вызваны потери световой энергии в ОВ на $\lambda=1.383$ мкм?

1. Ионами железа
2. Ионами кобальта
3. Ионами гидроксильной группы OH'
4. Ионами магния

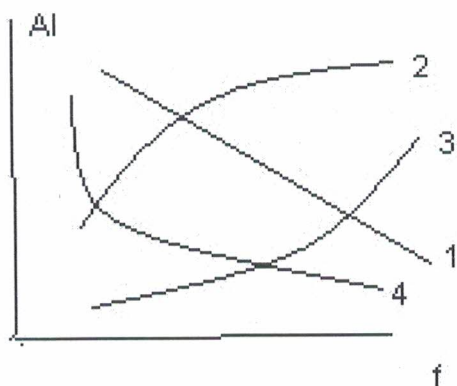
27. При уменьшении разности показателей преломления сердцевины и оболочки как изменяется значения межмодовой дисперсии?

1. уменьшается
2. увеличивается
3. Остается без изменения

28. За счет чего можно уменьшить число распространяющихся мод в ОВ?

1. Увеличением диаметра сердцевины
2. Увеличением диаметра оболочки
3. Уменьшением диаметра сердцевины
4. Увеличением диаметра ОВ.

29. Укажите правильную частотную зависимость переходного затухания на ближнем конце A_0 между симметричными цепями



30. Какова взаимосвязь между переходным затуханием на ближнем конце A_0 и коэффициентом электромагнитной связи на ближнем конце N_{12} .

1. С увеличением N_{12} значение A_0 возрастает.
2. С уменьшением N_{12} значение A_0 возрастает.
3. С увеличением N_{12} значение A_0 уменьшается.

4. Взаимосвязь отсутствует.

31. Эффективность магнитоэлектрического экранирования больше:

1. Чем больше магнитная проницаемость материала экрана.
2. Чем меньше магнитная проницаемость материала экрана.
3. Чем больше толщина экрана.
4. Чем больше проводимость материала экрана.
5. Чем меньше проводимость материала экрана.

32. За счет чего можно исключить межмодовую дисперсию в ступенчатых ОВ?

1. Увеличить диаметр ОВ
2. Уменьшить диаметр сердцевины
3. Уменьшить концентрацию примесей
4. Изменить профиль показателя преломления.

33. Достоинствами технологии xDSL можно считать:

1. Возможность использования существующих абонентских медных линий
2. Использование недорогого оптического волокна
3. Применение надежных мультиплексоров WDM
4. Протяженность линий более 100 км

34. Что означает сокращение ADSL?

1. Асимметричная цифровая абонентская линия
2. Автономная домовая соединительная линия
3. Аналого- цифровое соединение линий

35. Какое оборудование устанавливается у абонента при внедрении технологии ADSL?

1. Модем
2. Сплиттер (низкочастотный фильтр)
3. Распределительный шкаф
4. DSLAM (Мультиплексор доступа цифровой абонентской линии)

36. Технология 100Base-TX использует для передачи сигналов

1. Коаксиальный кабель
2. Симметричную высокочастотную пару
3. Оптическое волокно
4. Два оптических волокна

37. Какую среду передачи используют технологии xDSL?

1. Оптическое волокно
2. Коаксиальный кабель
3. Двухпроводные кабельные цепи (симметричные пары)

- 4. Волноводы
- 5. Свободное пространство

38. Что ограничивает скорость передачи данных по абонентской линии

- 1. Отношение сигнал-шум
- 2. Быстродействие электронных схем
- 3. Наличие напряжения дистанционного питания

39. Зачем устанавливается сплиттер (низкочастотный фильтр) на стороне абонента при использовании технологии ADSL?

- 1. Для разделения спектров телефонного сигнала и сигнала передачи данных
- 2. Для уменьшения влияния сетевых помех
- 3. Для защиты от несанкционированного прослушивания
- 4. Для установки двух абонентских модемов

40. Технология 10Base-5 использует для передачи сигналов

- 1. Коаксиальный кабель
- 2. Симметричную высокочастотную пару
- 3. Оптическое волокно
- 4. Два оптических волокна

41. Сети по технологии EPON строятся

- 1. На основе оптического волокна
- 2. На основе существующих медных линий
- 3. На основе «толстого» коаксиала

42. Технология GPON:

- 1. Описана в стандарте ITU-T G.984
- 2. Описана в стандарте IEEE 802.3ah
- 3. Нестандартизированная технология.

43. Длины волн, свойственные технологиям PON (Downstream/ Upstream/ CATV), нм:

- 1. 1310/1210/1500
- 2. 1410/1310/1550
- 3. 1490/1310/1550

44. OLT (Optical Line Terminal) – это:

- 1. Станционное оборудование в сетях PON
- 2. Абонентские терминалы в сетях GPON
- 3. Абонентские терминалы в сетях EPON
- 4. Модель станционного оборудования PON у компаний Huawei и Элтэкс.

45. В технологиях EPON (1G-EPON) и Turbo-(G)EPON максимальное кол-во абонентских терминалов на одно волокно (один порт PON) стандартом не ограничено и упирается в ограничения по оптическому бюджету. На практике часто предпочитают использовать следующий коэффициент разветвления сплиттера:

1. 1: 256
2. 1: 128
3. 1: 64
4. 1: 32

46. Для технологии GPON справедливы следующие утверждения:

1. Полностью стандартизированная технология (рекомендация ITU-T G.984).

2. Технология имеет полностью стандартизированный протокол управления OMCI (протокол TR-069).

3. Технология использует линейный код NRZ без избыточности.

4. Технология использует избыточный линейный код 8B/10B (полезная полоса канала уменьшается на 25%).

5. Технология использует более эффективные механизмы для передачи TDM-трафика.

6. Для технологии свойственно более сложное конфигурирование оборудования.

7. Для технологии свойственна более низкая цена за стационарное оборудование OLT.

47. Частотный интервал между каналами плотного спектрального мультиплексирования с центральными длинами волн 1549.99 и 1555.21 нм составляет:

1. 250 ГГц
2. 650 ГГц
3. 340 ГГц
4. 18 ГГц
5. 2600 ГГц

48. Какие из утверждений верны:

1. Хроматическая дисперсия одномодового оптического волокна всегда положительна

2. Хроматическая дисперсия одномодового оптического волокна всегда отрицательна

3. Хроматическая дисперсия одномодового оптического волокна может быть как положительной, так и отрицательной

4. Существует длина волны, на которой хроматическая дисперсия одномодового оптического волокна обращается в ноль

49. Какие из перечисленных устройств НЕ относятся к пассивным компонентам:

1. Оптический соединитель
2. Оптический разветвитель
3. Приемник излучения
4. Мультиплексор DWDM
5. Оптический усилитель
6. Оптический аттенюатор
7. Волновой конвертер
8. Оптический интерференционный фильтр
9. Источник излучения

50. Самоорганизующаяся сеть включает в себя:

1. Сети AdHoc и Mesh
2. Инфраструктурную сеть
3. Интеллектуальную сеть

51. Сеть связи следующего поколения является:

1. Гомогенной
2. Аналоговой
3. Гетерогенной

52. Число узлов в самоорганизующейся сети является:

1. постоянным
2. случайным

53. Интернет будущего включает в себя:

1. Интернет Вещей
2. Интернет Людей
3. Интернет Услуг

54. Концепция Интернета Вещей приводит к необходимости создания:

1. Самоорганизующихся триллионных сетей
2. Инфраструктурных триллионных сетей
3. Инфраструктурных миллиардных сетей

55. Всепроникающая сенсорная сеть состоит из:

1. Множества беспроводных сенсорных узлов
2. Сетей оптического доступа
3. Систем длительной эволюции

56. Основное структурное решение при построении всепроникающих сенсорных сетей:
1. Радиальное
 2. Кластерное
 3. Кольцевое
57. Физический уровень для протокола ZigBee формируется на основе стандартов:
1. IEEE 802.11a
 2. IEEE 802.15.4
 3. Y.1541
58. Концепция Интернета Вещей приводит к необходимости создания:
1. Самоорганизующихся триллионных сетей
 2. Снфраструктурных триллионных сетей
 3. Инфраструктурных миллиардных сетей
59. Самоорганизующаяся сеть включает в себя:
1. Сети AdHoc иMesh
 2. Инфраструктурную сеть
 3. Интеллектуальную сеть
60. В сети HANET могут предоставляться следующие услуги:
1. Услуги по взаимодействию современной бытовой техники и человека
 2. Услуги по мониторингу здоровья
 3. Услуги по контролю местонахождения детей
61. Интеллектуальные транспортные системы используют следующие ресурсы:
1. Целевые транспортные сетиVehicularAdHocNetwork, VANET)
 2. Спутниковые системы позиционирования (ГЛОНАСС/GPS/GALILEO)
 3. Системы взаимодействия и оплаты на основе протокола DSRC (DedicatedShortRangeCommunications)
62. Отличие между AdHoc и Mesh сетями:
1. AdHoc сеть является транзитной сетью
 2. Mesh сеть является сетью доступа
 3. AdHoc сеть является сетью доступа
63. Стандарты нательных сетей разрабатываются в:
1. IEEE 802.15.4
 2. IEEE 802.15.6
 3. IEEE 802.11

64. Задержка для сети связи следующего поколения нормируется на уровне:
1. 50 мс
 2. 100 мс
 3. 800 мс
65. Качество восприятия это:
1. Субъективная оценка качества пользователем
 2. Объективная оценка качества
 3. Оценка задержки и джиттера
66. Клиент-серверная и одноранговая (пиринговая) модели описывают взаимодействие:
1. Оконечных устройств между собой
 2. Оконечных устройств и сети
 3. Хабов, коммутаторов и маршрутизаторов
 4. Сети и конечных устройств
67. Для реализации сетей с малыми задержками сети доступа должны быть:
1. Мегабитными
 2. Гигабитными
 - 3.
68. При внедрении услуг e-health требуемая задержка может составлять:
1. 50 мс
 2. 100 мс
 3. 10 мс
69. Клиент-серверная и одноранговая (пиринговая) модели описывают взаимодействие:
5. Оконечных устройств между собой
 6. Оконечных устройств и сети
 7. Хабов, коммутаторов и маршрутизаторов
 8. Сети и конечных устройств
70. Какие из следующих утверждений верны для клиентов в клиент-серверной модели?
1. Клиенты играют пассивную роль, ожидая запросы
 2. Клиенты играют активную роль, посылая запросы
 3. Клиенты могут напрямую взаимодействовать между собой
 4. Клиенты друг друга не «видят» и взаимодействуют только через серверы
71. В одноранговой (пиринговой) модели все конечные узлы:
1. Делятся клиентов и серверов
 2. Функционируют как клиенты и серверы одновременно

3. Могут напрямую взаимодействовать между собой
 4. Друг друга не «видят» и взаимодействуют исключительно через сервер
72. Какие из следующих утверждений верны для серверов в клиент-серверной модели?
1. Серверы ожидают поступления запросов от клиентов
 2. Серверы сами посылают запросы клиентам
 3. Назначением сервера является предоставление определенной услуги клиентам
 4. Обычно одним сервером обслуживается множество клиентов
73. Физически одноуровневая клиент-серверная архитектура состоит:
1. Мэйнфрейма и неинтеллектуального терминала (dumbterminal)
 2. Толстого клиента и тонкого сервера
 3. Клиента, сервера приложений и сервера базы данных
 4. Такая архитектура невозможна в принципе
 - 5.
74. Особенности трафика пиринговых файлообменных систем являются:
1. Способность по максимуму использовать доступные сетевые ресурсы за счет одновременного скачивания данных с ПК множества разных пользователей
 2. Чувствительность к задержкам
 3. Чувствительность к джиттеру
 4. Безразличие к топологии физической сетевой инфраструктуры в результате случайного выбора узлов-источников
75. Для уменьшения негативного влияния P2P-трафика на сеть оператора могут использоваться следующие подходы:
1. Нарращивание пропускной способности сети
 2. Блокировка всего (или почти всего) P2P-трафика
 3. Использование квот на передаваемый Интернет-трафик;
 4. Дифференцированное обслуживание трафика различных приложений
76. Вычислительную сеть можно рассматривать как:
1. Структуру обслуживающих устройств
 2. Систему массового обслуживания
 3. Процессы обработки поступающих пакетов узлами сети
 4. Процессы разбиения сообщений на пакеты и кадры определенных протоколов
77. Какой пакет моделирования доминирует в мире динамических систем?
1. Arena
 2. PowerSim
 3. GPSS

4. MATLAB Simulink

78. Каким из видов моделей является пилотная сеть, с помощью которой изучают принципиальную возможность построения сети?

1. Физическая (натурная) модель
2. Информационная модель
3. Графическая модель
4. Иллюстративная модель

79. AnyLogic поддерживает различные типы экспериментов. Выберите тип эксперимента, который не проводится в AnyLogic.

1. Простой эксперимент
2. Варьирование параметров
3. Оптимизация
4. Синтез модели
5. Сравнение «прогонов»
6. Анализ чувствительности
7. Монте-Карло
8. Калибровка
9. Нестандартный
10. Простой эксперимент

80. Разработка имитационной модели в среде OPNET состоит из этапов. Какой из этапов указан неверно?

1. Создание проекта
2. Анализ результатов моделирования
3. Создание исходного сценария
4. Создание копии сценария

81. Какой программный продукт можно скачать бесплатно для исследования работы сетей связи?

1. Modeler
2. SP GuruTransportPlanner
3. IT Guru
4. IT GuruAcademicEdition

82. В пакете OPNET Modeler можно настроить различные типы собираемой статистики. Какой из приведенных типов указан неверно?

1. Global
2. WirelessNode
3. Node
4. Link

Настоящая программа дополнительного образования (профессиональная переподготовка) разработана на основании Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013г. № 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления деятельности по дополнительным профессиональным программам", Положением о повышении квалификации профессорско-преподавательского состава СПбГУТ.

Составители:

Главный специалист ОДПО ИНО

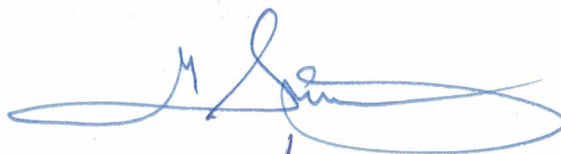
к. т. н., доцент. Иванов В.С.



(В.С. Иванов)

Согласовано

Директор ИНО



(К.С. Черкасов)

Начальник ОДПО



(И.П. Смирнов)

Начальник УМУ



(В.И. Аверченков)