

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 01 » июля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.12 СЕТИ СВЯЗИ И СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Оптические системы и сети связи

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки

академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины Б1.В.12 «Сети связи и системы коммутации» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль «Оптические системы и сети связи»

Программу составил:

Л.А. Кикоть,
преподаватель кафедры оптоэлектроники



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.12 «Сети связи и системы коммутации» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 12 от 06.06. 2016 г.

Заведующий кафедрой оптоэлектроники
докт. техн. наук, профессор Яковенко Н.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 5 от 23 мая 2016 г.

Председатель УМК ФТФ
докт. физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Попов А.В., заместитель директора ООО «Партнер Телеком»
Исаев В.А., д-р физ.-мат. наук, зав. кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети связи и системы коммутации» является формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, определяющих подготовку бакалавров, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом, формирование основ инженерного интеллекта будущего специалиста на базе развития пространственного и логического мышления.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи освоения дисциплины состоят в изучении принципов построения сетей связи, первичных и вторичных сетей, синхронизации и сигнализации на сетях связи, управление на сетях связи, а также построение и функционирование различных систем коммутации. А также данная дисциплина должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих бакалавров в области исследования и построения различных инфокоммуникационных сетей и систем, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению применять и самостоятельно повышать уровень своих знаний.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Сети связи и системы коммутации» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В. вариативной базовой части дисциплин (модулей) по выбору.

Изучение курса «Сети связи и системы коммутации» базируется на знании дисциплин «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», «Цифровая электроника».

Дисциплина формирует самоценные конечные знания и практические навыки необходимые в построении и сопровождении транспортных и сетей доступа, а также позволяет использовать эти знания для изучения следующих дисциплин: «Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС», «Системы и сети оптической связи».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *профессиональных* компетенций: ОПК-5; ПК-18; ПК-29

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-5	способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты	нормативную, правовой документации, в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты,	использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи	навыками использования нормативной, правовой документации, в области инфокоммуникационных технологий и систем связи

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)	международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)		
2.	ПК-18	способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов.	особенности построения систем связи в соответствии с требованиями международных стандартов.	оценивать системы связи на предмет их соответствия тому или иному стандарту связи.	навыками организации и проведения мероприятий по анализу систем и сетей связи с целью установления их соответствия требованиям международных стандартов связи
3.	ПК-29	умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций	организации проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций	организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций	навыками проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		7	8
Аудиторные занятия (всего):	108	64	44
Занятия лекционного типа	26	16	10
Занятия семинарского типа (семинары, практические	28	16	12

занятия)				
Лабораторные занятия		54	32	22
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	4	2
Промежуточная аттестация (ИКР)в форме зачета		0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		65,6	39,8	25,8
Курсовая работа			-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		34,8	22	12,8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)			-	-
Реферат			-	-
Подготовка к текущему контролю		30,8	15,6	15,2
Контроль:				
Подготовка к экзамену			-	-
Общая трудоемкость	час.	180	108	72
	в том числе контактная работа	114,4	66,2	48,2
	зач. ед.	5	3	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная Работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Введение. Современное состояние и перспективы развития систем коммутации и инфокоммуникационных технологий NGN и «Электронная Россия». Особенности NGN.	25	6	4	-	2	13
2.	Принципы построения аналоговых систем коммутации	39	5	6	14	1	13
3.	Принципы построения цифровых систем коммутации. Принципы цифровой коммутации.	43,8	5	6	18	1	13,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	107,8	16	16	32	4	39,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная Работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Основные понятия теории телетрафика	18	4	4	-	1	10
2.	Основные тенденции развития современных телекоммуникационных систем. Конвергенция сетей и услуг. Новые инфокоммуникационные технологии и услуги.	28	3	4	11	1	8
3.	Четыре уровня сетевой иерархии: доступ, коммутация, услуги и эксплуатационное управление.	25,8	3	4	11	-	7,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	71,8	10	12	22	2	25,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» включает в себя: занятия лекционного типа, практические занятия, лабораторные работы, групповые консультации, промежуточная аттестация в устной форме.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Введение. Современное состояние и перспективы развития систем коммутации и инфокоммуникационных технологий NGN и «Электронная Россия». Особенности NGN.	Структура дисциплины, связь с другими дисциплинами, ее роль в подготовке специалистов при конвергенции сетей связи при переходе к сетям следующего поколения NGN. Протоколы, рекомендации, интерфейсы, используемые в телекоммуникационных технологиях.	Т/ПЗ
2.	Принципы построения аналоговых систем коммутации	Типы коммутационного оборудования, используемые на телефонных сетях. Коммутационные блоки, их использование и расчет структурных параметров. Функциональные схемы и действие управляющих устройств. Алгоритмы установления соединений в АТСК-У и АТСКЭ «Квант».	Т/ПЗ/ЛР
3.	Принципы построения цифровых систем коммутации. Принципы цифровой коммутации.	Основы цифровой коммутации. Временная и пространственная коммутация цифровых каналов. Особенности структуры коммутационных полей различных цифровых систем коммутации. Архитектура управляющих устройств ЦСК. Построение абонентского и цифрового интерфейсов в цифровых	Т/ПЗ/ЛР

		системах коммутации. Реализация функции BORSCHT. Устройство линейной сигнализации. Линейная сигнализация по 2ВСК. Сценарий вызова с использованием протокола обмена линейными сигналами по 2ВСК.	
4.	Основные понятия теории телетрафика	Задачи телетрафика. Основы элементов математической модели теории телетрафика. Телефонная нагрузка. Методы расчета и качества обслуживания, объемы оборудования и количества межстанционных соединительных линий.	Т/ПЗ
5.	Основные тенденции развития современных телекоммуникационных систем. Конвергенция сетей и услуг. Новые инфокоммуникационные технологии и услуги.	Основы IP. Передача речи по IP-сетям. Протоколы RTP/RTCP. Услуги, реализуемые с использованием технологии VoIP. Сети и сценарии IP-телефонии. Архитектура сети H.323, назначение ее элементов. Протоколы RAS, H.225 и H.245. Сценарии установления соединений в сети согласно H.323. Основы протокола SIP и SIP-T, назначение ее элементов. Адресация в сети SIP, возможности протокола SIP. Архитектура распределенного шлюза. Протоколы управления шлюзом MGCP, MEGACO/H.248, особенности протоколов, модель соединения, команды протокола, структура сообщений и сценарии установления соединения в сети. Протокол BICC. Архитектура сети согласно BICC. Структура протокола BICC. Сценарии обслуживания вызовов. Рабочая группа SIGTRAN.	Т/ ПЗ/ ЛР
6.	Четыре уровня сетевой иерархии: доступ, коммутация, услуги и эксплуатационное управление.	Передача ОКС 7 по сети IP. Семейство протоколов SIGTRAN: M2UA, M2PA, M3UA. Технологии MPLS. Архитектура сети MPLS. Протокол LDP. Основные понятия технологии MPLS. Softswitch – архитектура и оборудование. Реализация Softswitch в ЕСЭ РФ. Новые сетевые архитектуры модернизации сельских и городских сетей. Мультисервисный абонентский доступ МАК. Мультисервисный коммутатор доступа МКД. Организация взаимодействия протоколов при межсетевом взаимодействии.	Т/ ПЗ/ ЛР

Примечание: ПЗ – выполнение практических заданий, КР – контрольная работа, Т – тестирование, ЛР – защита лабораторной работы.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
7 семестр			

1.	Введение. Современное состояние и перспективы развития систем коммутации и инфокоммуникационных технологий NGN и «Электронная Россия». Особенности NGN	Протоколы, рекомендации, интерфейсы, используемые в телекоммуникационных технологиях. Факторы, влияющие на архитектуру сети электросвязи. Виды коммутации и их сравнительный анализ.	ПЗ/ Т
2.	Принципы построения аналоговых систем коммутации	Поиск путей в двухзвенном коммутационном поле Алгоритмы установления соединений в АТСК-У и АТСКЭ «Квант».	ЛР
3.	Принципы построения цифровых систем коммутации. Принципы цифровой коммутации.	Архитектура управляющих устройств ЦСК. Изучение сценария вызовов с использованием протокола сигнализации по 2ВСК	ЛР
8 семестр			
4.	Основные понятия теории телетрафика	Основы элементов математической модели теории телетрафика. Телефонная нагрузка.	Т/ ПЗ
5.	Основные тенденции развития современных телекоммуникационных систем. Конвергенция сетей и услуг. Новые инфокоммуникационные технологии и услуги.	Протокол ВСС. Архитектура сети согласно ВСС. Структура протокола ВСС. Сценарии обслуживания вызовов. Рабочая группа SIGYRAN. Изучение характеристик, принципов действия и конструкций Фотодекторов. Изучение прямой и внешней модуляции	ЛР/ ПЗ
6.	Четыре уровня сетевой иерархии: доступ, коммутация, услуги и эксплуатационное управление.	Коммутационная система SI 2000. Построение сетей IP-телефонии на базе протокола SIP. Технологии MPLS. Архитектура сети MPLS. Протокол LDP. Основные понятия технологии MPLS.	ПЗ/ ЛР

Примечание: ПЗ – выполнение практических заданий, КР – контрольная работа, Т – тестирование, ЛР – защита лабораторной работы.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Принципы построения аналоговых систем коммутации	Поиск путей в двухзвенном коммутационном поле. Программа организации ввода информации.	отчёт по заданию в лабораторной работе
2.	Принципы построения цифровых систем коммутации. Принципы цифровой коммутации.	EWSD –система коммутации. Изучение сценария вызовов с использованием протокола сигнализации по 2ВСК.	отчёт по заданию в лабораторной работе
3.	Основные тенденции развития современных телекоммуникационных	Изучение преимуществ построения ВОСП-WDM.	отчёт по заданию в лабораторной

	систем. Конвергенция сетей и услуг. Новые инфокоммуникационные технологии и услуги.	Излучатели ВОСП. Изучение характеристик, принципов действия и конструкций. Фотодекторов. Изучение прямой и внешней модуляции.	работе
4.	Четыре уровня сетевой иерархии: доступ, коммутация, услуги и эксплуатационное управление.	Коммутационная система SI 2000. Построение сетей IP-телефонии на базе протокола SIP. Оптические эрбиевые усилители. Коммутационная система АЛС. Коммутационная система AXE -10.	отчёт по заданию в лабораторной работе
7 семестр			
1.	Принципы построения аналоговых систем коммутации	Процесс поиска пути в 2-хзвенном коммутационном поле	отчёт по заданию в лабораторной работе
2.	Принципы построения цифровых систем коммутации. Принципы цифровой коммутации	Принципы пространственной коммутации в ЦСК EWSD	отчёт по заданию в лабораторной работе
8 семестр			
3.	Основные тенденции развития современных телекоммуникационных систем. Конвергенция сетей и услуг. Новые инфокоммуникационные технологии и услуги.	Изучение преимуществ построения ВОСП-WDM.	отчёт по заданию в лабораторной работе
		Изучение прямой и внешней модуляции.	
4.	Четыре уровня сетевой иерархии: доступ, коммутация, услуги и эксплуатационное управление.	Изучение структуры и характеристик цифровой АТС типа SI 2000 V5	отчёт по заданию в лабораторной работе
		Излучатели ВОСП	

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
---	---------	---

1	Проработка учебного (теоретического материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации (зачёту и вопросам)	Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Битнер. - М.: Горячая линия-Телеком, 2008. Пуговкин, А.В. Телекоммуникационные системы: учебное пособие / А.В. Пуговкин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. - 215 с. - ISBN 5-86889-337-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208717 Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич –М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007.
2	Подготовка к практическим занятиям	Строганов, Михаил Петрович. Информационные сети и телекоммуникации [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / М. П. Строганов, М. А. Щербаков. - М.: Высшая школа, 2008. - 151 с. : ил. - (Электронная техника, радиотехника и связь) (Для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 151. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11830. — Загл. с экрана. Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей:: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Битнер. -М.: Горячая линия-Телеком, 2008.
3	Подготовка к выполнению лабораторных работ	Пуговкин, А.В. Телекоммуникационные системы: учебное пособие / А.В. Пуговкин. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. - 215 с. - ISBN 5-86889-337-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208717 Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич –М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим

**Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины
по темам программы для проработки теоретического материала**

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Введение. Современное состояние и перспективы развития систем коммутации и инфокоммуникационных	Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Битнер. -М.: Горячая линия-Телеком, 2008. Крук, Борис Иванович. Телекоммуникационные системы и

	технологий NGN и «Электронная Россия». Особенности NGN	сети [Текст]: учебное пособие для студентов вузов связи и колледжей. Т. 1: Современные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов; под ред. В. П. Шувалова. - [4-е изд., испр. и доп.]. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - 620 с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность) Строганов, Михаил Петрович. Информационные сети и телекоммуникации [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / М. П. Строганов, М. А. Щербаков. - М.: Высшая школа, 2008. - 151 с.: ил. - (Электронная техника, радиотехника и связь) (Для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 151.
2.	Принципы построения аналоговых систем коммутации	Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич –М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: учеб. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11830. — Загл. с экрана. Крылов, Владимир Владимирович. Теория телетрафика и ее приложения [Текст]: [основы теории систем массового обслуживания для задач телекоммуникаций] : учебное пособие для студентов / В. В. Крылов, С. С. Самохвалова. - СПб. : БХВ-Петербург , 2005. - 288 с
3.	Принципы построения цифровых систем коммутации. Принципы цифровой коммутации.	Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей.: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Битнер. -М.: Горячая линия-Телеком, 2008. Крук, Борис Иванович. Телекоммуникационные системы и сети [Текст]: учебное пособие для студентов вузов связи и колледжей. Т. 1: Современные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов; под ред. В. П. Шувалова. - [4-е изд., испр. и доп.]. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - 620 с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность) Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич –М.: Интернет-Университет Информационных Технологий , 2007.
4.	Основные понятия теории телетрафика	Крылов, Владимир Владимирович. Теория телетрафика и ее приложения [Текст]: [основы теории систем массового обслуживания для задач телекоммуникаций] : учебное пособие для студентов / В. В. Крылов, С. С. Самохвалова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 288 с Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11830. — Загл. с экрана. Крук, Борис Иванович. Телекоммуникационные системы и сети [Текст]: учебное пособие для студентов вузов связи и

		колледжей. Т. 1: Современные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов; под ред. В. П. Шувалова. - [4-е изд., испр. и доп.]. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - 620 с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность)
5.	Основные тенденции развития современных телекоммуникационных систем. Конвергенция сетей и услуг. Новые инфокоммуникационные технологии и услуги.	Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей.: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Битнер. -М.: Горячая линия-Телеком, 2008. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич –М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. Пуговкин, А.В. Сети передачи данных: учебное пособие / А.В. Пуговкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015. - 138 с.: схем. ,ил., табл. - Библиогр.: с. 131-132. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480793
6.	Четыре уровня сетевой иерархии: доступ, коммутация, услуги и эксплуатационное управление.	Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич –М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. Пуговкин, А.В. Сети передачи данных: учебное пособие / А.В. Пуговкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015. - 138 с.: схем. ,ил., табл. - Библиогр.: с. 131-132. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480793 Строганов, Михаил Петрович. Информационные сети и телекоммуникации [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / М. П. Строганов, М. А. Щербаков. - М.: Высшая школа, 2008. - 151 с.: ил. - (Электронная техника, радиотехника и связь) (Для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 151.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа или в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся

3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ:

лекции, практические занятия, домашние задания, защита лабораторных работ, консультации с преподавателем, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям).

Для проведения большей части лекционных и практических занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также в формировании профессиональных компетенций.

Таким образом, **основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе являются:** интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; лабораторные занятия – работа студентов в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». в предметно-ориентированной технологии обучения выбрана – «технология постановки цели»; в личностно-ориентированной технологии обучения выбрана – «технология обучения как учебного исследования» совместно с привлечением «коллективной мыслительной деятельностью»; сама педагогическая технология фактически запрограммирована учебно-воспитательным процессом в виде строгой последовательности действий с прозрачным мониторингом по выполненным практическим заданиям.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В процессе подготовки к ответам на контрольные вопросы, контрольной работе, и практическим заданиям формируются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (профиль: " Оптические системы и сети связи ") компетенции: ОПК-5; ПК-18, ПК-29.

Текущий контроль организован в формах: защиты лабораторных работ, тестов, входе практических и лабораторных занятиях путем оценки активности студента и результативности его действий

Ниже приводится перечень и примеры из фонда оценочных средств. Полный комплект оценочных средств приводится в ФОС дисциплины Б1.В.12 «Сети связи и системы коммутации».

4.1Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля содержит:

- Примеры вопросов для практических занятий.
- Пример тестовых заданий.

Примеры вопросов для практических занятий

- 1 Что представляет собой единая сеть электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ)?
- 2 Чем отличается корпоративная сеть связи от сети связи общего пользования?

3 Что представляет собой наложенная сеть связи?

4 Что общего между транспортной и первичной сетью связи?

Пример тестовых заданий

1. Определите понятие «масштабирование телекоммуникационной технологии».

Ответ вводите цифрами, разделяя пробелом.

- 1) возможность функционального наращивания системы путем добавления новых элементов;
- 2) замена устаревших элементов на более совершенные;
- 3) расширяемость, возможность функционального наращивания системы путем добавления новых элементов или замены устаревших на более совершенные без изменения архитектуры.

Ответ:

2. Что означает термин «агрегирование», применяемый по отношению к информационным потокам в сети с технологией IP/MPLS?

Ответ вводите цифрами, разделяя пробелом.

- 1) возможность передачи через магистраль многочисленных потоков и контроля каждого из них;
- 2) возможность передачи через магистраль многочисленных потоков без слежения за каждым из них, а совокупно за множеством;
- 3) возможность передачи через магистраль многочисленных потоков без слежения за каждым из них.

Ответ:

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации содержит контрольные вопросы, выносимые для оценивания окончательных результатов обучения по дисциплине.

Вопросы, выносимые на зачет в 7 семестре по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» для направления подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль "Оптические системы и сети связи"

(промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам успешного выполнения заданий лабораторных работ с учетом активности студента на практических занятиях и посещения лекций)

1. Современное состояние и перспективы развития сетей.
2. Сеть электросвязи и её компоненты.
3. Факторы, влияющие на архитектуру сети электросвязи.
4. Виды коммутации и их сравнительный анализ.
5. Системы коммутации и их сравнительный анализ.
6. Принципы построения аналоговых коммутационных полей. Коммутационные блоки и ступени искания.
7. Построение и расчет структурных параметров двухзвенных блоков АТСК.
8. Принципы построения управляющих устройств АТСК-У.
9. Коммутационные блоки и линейные комплекты АТСКЭ.
10. Шнуровые комплекты АТСКЭ – действие схем.
11. Приемники, ПБ, ПМ, и датчик многочастотный – ДМ – действие схем.
12. Периферийное управляющее устройство АТСКЭ – установление соединений между входом МФС-А и входом МФС-В.

13. Организация управления – включение и выключение ТЭЗ в МФС.
14. Общие принципы построения цифровых коммутационных полей.
15. Цифровые коммутационные поля типа «П-В-П».
16. Цифровые коммутационные поля типа «В-П-В».
17. Кольцевые ЦКП.
18. Принцип пакетной коммутации. Основные элементы. Пакетный коммутатор Баньянс.
19. Реализация функций BORSCHT.
20. Принципы цифровой коммутации. Основные понятия и определения.
21. Пространственная коммутация временных каналов. Временная коммутация временных каналов
22. Понятие стыка цифровых АТС. Построение абонентского и сетевого интерфейсов в цифровых системах коммутации.
23. Телефонная нагрузка, её параметры, интенсивность нагрузки. Поступающая, обслуженная и потерянная нагрузки.
24. Понятие о часе наибольшей нагрузки (ЧНН). Потери. Расчет числа приборов и линий.
25. Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем.
26. Общие принципы построения ЦСИО (ISDN).
27. Варианты доступа в ISDN. Структура доступа базового (BRI) и первичного (PRI) доступов.
28. Интерфейсы абонентского доступа. Интерфейсы S/T, U, V. Структура цифрового потока.
29. Сигнализация по каналу D, уровень LAPD. Типы формата кадра и их назначение. Формат сообщений.

Вопросы, выносимые на зачет в 8 семестре по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» для направления подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль "Оптические системы и сети связи"
(промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам успешного выполнения заданий лабораторных работ с учетом активности студента на практических занятиях и посещения лекций)

1. Функциональная структура ОКС-7. Сигнальные единицы. Подсистемы переноса сообщений.
2. Уровни архитектуры Интернет и их соответствие OSI.
3. Особенности передачи речевой информации по IP-сетям. Сценарий IP-телефонии: компьютер-компьютер, телефон- компьютер, компьютер-телефон, телефон- телефон.
4. Задержка в IP-сетях и их влияние на передачу речи.
5. Стандарт H.323. Архитектура сети IP телефонии на основе рекомендаций H.323. Принципы функционирования.
6. Стандарт H.323. Элементы сети IP телефонии на основе рекомендаций H.323 (терминал, шлюз, привратник, устройство управления конференциями, их функции, принципы работы.)
7. Сигнализация H.323: протокол RAS (функции, основные команды).
8. Проблемы QoS в сетях IP телефонии (задержка, джиттер, потери, методы QoS).
9. Протокол RSVP (рисунок, пояснение, суть работы).
10. Основы и возможные архитектуры оборудования Softswitch.
11. Архитектура MPLS. Распространение меток в MPLS. Протокол LDP.
12. Основные принципы функционирования протокола SIP. Элементы SIP сети. Их функции. Адресация SIP. Типы адресов, их элементы.
13. Терминал SIP. Процесс установления соединения между терминалами.
14. . Прокси-сервер SIP. Сервер перенаправления SIP. Типы серверов, их функции.
15. . Сообщения протокола SIP. Виды сообщений. Их назначение. Заголовки сообщений.

16. Принцип демократизации шлюзов MGCP.
17. Элементы сети, построенные на базе MGCP. Их функции. Примеры сети, построенные на базе протокола MGCP.
18. Протокол OSA/Parlay.
19. Модель процесса обслуживания вызовов H.248/MEGACO.
20. Сети доступа. Основные этапы развития системы абонентского доступа. Основные функции сети доступа в современной системе электросвязи. Требования, предъявляемые к перспективной сети доступа.
21. Характеристики эксплуатации сетей доступа. Новые технологии сетей доступа для фиксированной и мобильной связи.
22. Принципы построения и развития сетей доступа для цифровых АТС. Интерфейсы и протоколы сигнализации. Сеть доступа и процессы интеграции.
23. Мультисервисные сети доступа. Примеры реализации.
24. Интерфейс V5 – функциональное описание интерфейса.
25. Услуги, обеспечиваемые интерфейсом V5. Протокольная модель. Сценарии функционирования протоколов.
26. Передачи сигнализации OKC-7 по IP-сети. Архитектура SIGTRAN. Протоколы SIGTRAN: M2UA, M2PA, M3UA.
27. Термин NGN. Причины эволюции сетей связи. Тенденции развития сетей связи. Особенности перехода к NGN. Услуги NGN.
28. Этапы развития радиотелефонной связи с подвижными объектами. Особенности и преимущества сотовых сетей.
29. Идеология построения GSM. Назначение функциональных блоков. Обслуживание вызовов в сотовых сетях. Организация каналов и сигнализация в GSM.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Битнер. - М.: Горячая линия-Телеком, 2008.
2. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11830>. — Загл. с экрана.
3. Пуговкин, А.В. Сети передачи данных: учебное пособие / А.В. Пуговкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015. - 138 с. : схем., ил., табл. - Библиогр.: с. 131-132. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480793>

5.2 Дополнительная литература:

1. Строганов, Михаил Петрович. Информационные сети и телекоммуникации [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / М. П. Строганов, М. А. Щербаков. - М. : Высшая школа, 2008. - 151 с. : ил. - (Электронная техника, радиотехника и связь) (Для высших учебных заведений). - Библиогр. : с. 151.2. IP-телефония в компьютерных сетях : учебное пособие / И.В. Баскаков, А.В. Пролетарский, С.А. Мельников, Р.А. Федотов. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 184 с. : ил., табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-978-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232984>
3. Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет

«ИНТУИТ», 2016. - 277 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938>

4. Крук, Борис Иванович. Телекоммуникационные системы и сети [Текст] : учебное пособие для студентов вузов связи и колледжей. Т. 1 : Современные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов ; под ред. В. П. Шувалова. - [4-е изд., испр. и доп.]. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 620 с. : ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность)

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

В ходе изучения дисциплины «Сети связи и системы коммутации» студенты могут посещать аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия, практические занятия, консультации). Особенность изучения дисциплины «Сети связи и системы коммутации» состоит в изучении принципов построения сетей связи, первичных и вторичных сетей, синхронизации и сигнализации на сетях связи, управление на сетях связи, а также построение и функционирование различных систем коммутации.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для направления подготовки, могут быть изучены студентами самостоятельно.

В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины может предусматривать проведение лекций, лабораторных занятий, консультаций, а также самостоятельную работу студентов.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя в виде плана самостоятельной работы студента. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем следует приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал по теме, изложенный в учебнике. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в личном пользовании или в подразделениях библиотеки в бумажном или электронном виде. Всю основную учебную литературу

желательно изучать с составлением конспекта. Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, мало результативно. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранного направления. Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения. Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет познавательной и практической ценности. При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении занятий и консультаций, либо в индивидуальном порядке. При чтении учебной и научной литературы необходимо всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам, представленным в данной учебной программе дисциплины и задачам. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа, так как зачет сдаётся в устной форме в ходе диалога преподавателя со студентом.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены индивидуальные консультации (в том числе через email, Skype или viber), так как большое значение имеет консультации. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Рекомендуемый график самостоятельной работы студентов в 7-м семестре по дисциплине «сети связи и системы коммутации»

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание самостоятельной работы	Примерный бюджет времени на выполнение уч. час. (СР)	Сроки выполнения задания (номер учебной недели семестра)	Форма отчетности по заданию
1	Введение. Современное состояние и перспективы развития систем коммутации и инфокоммуникационных технологий NGN и «Электронная Россия». Особенности NGN.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	14	1,2,4,9,11,15	Т/ПЗ/зачет
2	Принципы построения аналоговых систем коммутации	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	8	5,9,14,15	Т/ПЗ/зачет
		Подготовка к ЛР	7	3-8	ЛР/зачет
3	Принципы построения цифровых систем коммутации. Принципы цифровой коммутации	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	8	7,8,10,15	Т/ПЗ/зачет
		Подготовка к ЛР	6,8	8-13	ЛР/зачет
		Итого:	43,8		

Примечание: ПЗ – выполнение практических заданий, КР – контрольная работа, Т – тестирование, ЛР – защита лабораторной работы.

Рекомендуемый график самостоятельной работы студентов в 8-м семестре по дисциплине «сети связи и системы коммутации»

№п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание самостоятельной работы	Примерный бюджет времени на выполнение уч. час. (СР)	Сроки выполнения задания (номер учебной недели семестра)	Форма отчетности по заданию
1	Основные понятия теории телетрафика	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	9	1,2,10,11	Т/ПЗ/зачет
2	Основные тенденции развития современных телекоммуникационных систем. Конвергенция сетей и услуг. Новые инфокоммуникационные технологии и услуги.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	4	2-5	Т/ПЗ/зачет
		Подготовка к ЛР	3	2-7	ЛР/зачет
3	Четыре уровня сетевой иерархии: доступ, коммутация, услуги и эксплуатационное управление.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	4	6-9	Т/ПЗ/зачет
		Подготовка к ЛР	5,8	5-10	ЛР/зачет
		Итого:	25,8		

Примечание: ПЗ – выполнение практических заданий, КР – контрольная работа, Т – тестирование, ЛР – защита лабораторной работы.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

В настоящее время все более возрастает роль информационно-социальных технологий в образовании, которые обеспечивают всеобщую компьютеризацию учащихся и преподавателей на уровне, позволяющем решать следующие основные задачи:

- обеспечение выхода в сеть Интернет каждого участника учебного процесса в любое время и из различных мест пребывания;
- развитие единого информационного пространства образовательных индустрий и присутствие в нем в различное время и независимо друг от друга всех участников образовательного и творческого процесса;
- создание, развитие и эффективное использование управляемых информационных образовательных ресурсов, в том числе личных пользовательских баз и банков данных и знаний учащихся и педагогов с возможностью повсеместного доступа для работы с ними.

Информационные образовательные технологии возникают при использовании средств информационно-вычислительной техники. Образовательную среду, в которой осуществляются образовательные информационные технологии, определяют работающие с ней компоненты:

- техническая (вид используемых компьютерной техники и средств связи);
- программно-техническая (программные средства поддержки реализуемой технологии обучения);
- организационно-методическая (инструкции учащимся и преподавателям, организация учебного процесса).

Характерной чертой образовательной среды является возможность студентов и преподавателей обращаться к структурированным учебно-методическим материалам, обучающим мультимедийным комплексам всего университета в любое время и в любой точке пространства. Помимо доступности учебного материала, необходимо обеспечить обучаемому возможность связи с преподавателем, получение консультации в онлайн или оффлайн режимах, а также возможность получения индивидуальной «навигации» в освоении того или иного предмета. Студенты будут стремиться к гибкому режиму обучения, модульным программам с многочисленными поступлениями и отчислениями, которые позволят накапливать зачетные единицы, свободно переводиться из одного вуза в другой с учетом предыдущего опыта, знаний и навыков. По-прежнему важной для студентов останется возможность личного развития и профессионального роста; программы получения степени и короткие курсы, возможно, будут пользоваться одинаковым спросом; резко возрастет потребность в программах профессионального обучения и аспирантских программах.

Важнейшие направления информатизации образования заключаются в следующем:

- реализация виртуальной информационно-образовательной среды на уровне учебного заведения, предусматривающая выполнение комплекса работ по созданию и обеспечению технологии его функционирования;
 - системная интеграция информационных технологий в образовании, поддерживающих процессы обучения, научных исследований и организационного управления;
 - построение и развитие единого образовательного информационного пространства.
- Навыки пользования информационными технологиями включают в себя:
- базовые навыки (использование клавиатуры, мыши, принтера, операции с файлами и дисками);
 - владение стандартным программным обеспечением (обработка текстов, создание таблиц, баз данных и т.д.);
 - использование сетевых приложений (электронной почты, Интернета, веб-браузеров).

Информационные технологии могут быть использованы при обучении студентов несколькими способами. В самом простом случае реальный учебный процесс идет по обычным технологиям, а информационные технологии применяются лишь для промежуточного контроля знаний студентов. Этот подход к организации образовательного процесса представляется очень перспективным ввиду того, что при его достаточно широком использовании университет может получить серьезную экономию средств из-за

более низкой стоимости проведения сетевого компьютерного тестирования по сравнению с аудиторным.

Применение образовательных информационных ресурсов в качестве дополнения к традиционному учебному процессу имеет большое значение в тех случаях, когда на качественное усвоение объема учебного материала, предусмотренного ГОС, не хватает аудиторных занятий по учебному плану. Кроме того, такая форма организации учебного процесса очень важна при неодинаковой начальной подготовке обучающихся. Размещенные на сервере дистанционные курсы в большой степени способствуют качественному усвоению лекционного материала и последующей успешной сдаче экзамена.

Представляют интерес интегрированные технологии организации учебного процесса, т.е. различные сочетания аудиторных и дистанционных занятий. В этом случае лекторы и преподаватели, ведущие практические и семинарские занятия, до начала семестра составляют и размещают на сервере график учебного процесса, где детально описывают порядок изучения дисциплины в данном семестре. Основной фактический материал, заранее подготовленный лектором и снабженный необходимым количеством иллюстраций и интерактивных элементов, размещается на сервере вместе с методическими рекомендациями по его самостоятельному изучению. Часть же занятий, качественное проведение которых с применением сетевых информационных технологий пока не представляется возможным, планируется аудиторными.

Следует особенно подчеркнуть, что при таком подходе крайне важно обеспечить интенсивный контроль степени усвоения материала.

Таким образом, накопленный опыт применения информационных и дистанционных технологий в учебном процессе в различных вариантах позволяет говорить об определенных преимуществах подобных форм организации учебного процесса:

- становится возможной принципиально новая организация самостоятельной работы студентов;
- возрастает интенсивность учебного процесса;
- у студентов появляется дополнительная мотивация к познавательной деятельности;
- доступность учебных материалов в любое время;
- возможность самоконтроля степени усвоения материала по каждой теме неограниченное количество раз.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Так как для самостоятельной работы обучающихся предполагается доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и сеть Интернет, то общие требования к помещениям для самостоятельной работы обучающихся вполне достаточно.

Для реализации настоящей программы требуется:

1. Операционная система Microsoft семейства Windows (7/8/10), в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория 112, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук,) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus (№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510);), комплект учебной мебели на 32 места; доска учебная магнитно-маркерная; проектор BenQ PB2250; специализированные демонстрационные стенды по направляющим системам связи;
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) специализированные демонстрационные стенды по направляющим системам связи;
3.	Лабораторные занятия	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ – ауд. 112, (ул. Комсомольская, 40). Оборудование и программно-техническое оснащение учебно-научной лаборатории: Измерительное оборудование для медных кабелей связи приборы ИРК ПРО, Сова, РИ 10М, АЛТ 2000, AnComA7, ящик для имитации повреждений; Измерительное оборудование для оптических кабелей связи рефлектометры, тестеры, нормализующие катушки, визуализаторы; Сварочный аппарат Fujikura 40S,50S; Инструмент для разделки кабеля НИМ 25; Струбцина для муфты и кабеля; Муфты МТОК А1; Соединительные модули, шнуры, кабели Проектор SANYOPLC-SW20A; Парта (рабочий стол); Экран проекционный 153x140; Доска белая маркерная; Стулья.
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Лекционная аудитория 112.
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Лекционная аудитория 112.
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 208с, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

«Лаборатория ЛКС» ауд. 112		
Практические и лабораторные занятия по дисциплине: «Сети связи и системы коммутации»	Оборудование и программно-техническое оснащение учебно-научной лаборатории:	Кол-во
	Измерительное оборудование для медных кабелей связи приборы ИРК ПРО, Сова, РИ 10М, АЛТ 2000, АпComA7, ящик для имитации повреждений.	6
	Измерительное оборудование для оптических кабелей связи, рефлектометры, тестеры, нормализующие катушки, визуализаторы;	5
	Сварочный аппарат Fujikura 40S,50S	3
	Инструмент для разделки кабеля НИМ 25	2
	Струбцина для муфты и кабеля	12
	Муфты МТОК А1	6
	Соединительные модули, шнуры, кабели	6
	Проектор SANYOPLC-SW20A	1
	Парта (рабочий стол)	20
	Экран проекционный 153х140	1
	Доска белая маркерная	1
	Стулья	30