

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической работе,  
качеству образования, инноваций  
и проректор  
Хватунов Т.А.  
подпись  
« 29 » 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***Б1.В.08 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

Физика и техника радиоэлектронных и фотонных инфокоммуникаций

*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Форма обучения

очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация

бакалавр

*(бакалавр, магистр, специалист)*

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 «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».

Программу составил:

В.Е. Дыхлин,  
ст. преподаватель кафедры оптоэлектроники



\_\_\_\_\_

подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 «Сети связи и системы коммутации» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 10 от 17 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой оптоэлектроники  
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.



\_\_\_\_\_

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 9 от 20 апреля 2020 г.

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



\_\_\_\_\_

подпись

Рецензенты:

Попов А.В., директор ООО "Партнер Телеком"

Исаев В.А., д-р физ.-мат. наук, зав. кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий

## Цели и задачи изучения дисциплины

### 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 вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

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 *общепрофессиональных и 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	нормативную, правовой документации, в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской	использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий	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
		систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)	Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)	и систем связи	
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 инфокоммуникаций	правила организации проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций	организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций	навыками проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций

## 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
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	104	64	40
Занятия лекционного типа	26	16	10
Занятия семинарского типа (семинары, практические	26	16	10

занятия)			
Лабораторные занятия	52	32	20
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	4	2
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме зачета	0,4	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	69,6	39,8	29,8
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	40,2	24,2	17
Подготовка к текущему контролю	29,4	15,6	12,8
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>180</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>110,4</b>	<b>68,2</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

## 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
	Промежуточная аттестация (ИКР) в форме зачета	0,2					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	16	16	32	4	39,8

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

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

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная Работа	КСР	Внеаудиторная работа

			Л	ПЗ	ЛР		СРС
1.	Основные понятия теории телетрафика	18	4	3	-	1	10
2.	Основные тенденции развития современных телекоммуникационных систем. Конвергенция сетей и услуг. Новые инфокоммуникационные технологии и услуги.	28	3	4	10	1	10
3.	Четыре уровня сетевой иерархии: доступ, коммутация, услуги и эксплуатационное управление.	25,8	3	3	10	-	9,8
	Промежуточная аттестация (ИКР) в форме <b>зачета</b>	0,2					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	10	10	20	2	29,8

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

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 SIGYRAN.	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	Протоколы, рекомендации, интерфейсы,	

	состояние и перспективы развития систем коммутации и инфокоммуникационных технологий NGN и «Электронная Россия». Особенности NGN	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 систем. Конвергенция сетей и	Изучение преимуществ построения ВОСП-WDM. Излучатели ВОСП. Изучение характеристик, принципов действия и	отчёт по заданию в лабораторной работе



	услуг. Новые инфокоммуникационные технологии и услуги.	конструкций. Фотодекторов. Изучение прямой и внешней модуляции.	
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	Методические рекомендации по организации и выполнению

	к текущей и промежуточной аттестации (зачёту и вопросам)	самостоятельной работы студентов для бакалавров направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и магистров направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
2	Подготовка к текущему контролю	

**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 технологий NGN и «Электронная Россия». Особенности NGN	<p>Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Битнер. - М.: Горячая линия-Телеком, 2008.</p> <p>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)</p> <p>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.</p>
2.	Принципы построения аналоговых систем коммутации	<p>Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич –М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007.</p> <p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/11830">https://e.lanbook.com/book/11830</a>. — Загл. с экрана.</p> <p>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</p>
3.	Принципы построения цифровых систем коммутации. Принципы цифровой коммутации.	<p>Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей.: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Битнер. -М.: Горячая линия-Телеком, 2008.</p> <p>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. -</p>

		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: <a href="https://e.lanbook.com/book/11830">https://e.lanbook.com/book/11830</a> . — 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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480793">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480793</a>
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480793">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480793</a> 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 содержания (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.

#### Занятия, проводимые с использованием интерактивных технологий

Семестр	Вид занятия(Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7,8	Л	Интерактивная лекция с мультимедийной системой	26

7,8	ПЗ	Индивидуальное выполнение практических заданий	26
7,8	ЛР	Индивидуальное выполнение лабораторных заданий	52
Итого:			104

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия

#### **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».

##### **4.1 Фонд 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 практически 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?

##### **Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:**

ОПК-5 - способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфо-коммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи): знать нормативную, правовой документации, в области инфо-коммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи).

##### **Критерии оценивания ответов студентов:**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный (письменный) опрос по выполненным заданиям предыдущей темы. Критерии оценки: – правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе):

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **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:

#### **Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:**

ПК-18 способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов: знать особенности построения систем связи в соответствии с требованиями международных стандартов.

#### **Оценивание результатов тестирования:**

Шкала оценивания при тестировании:

«отлично» - 90-100% правильных ответов;

«хорошо» - 75-89% правильных ответов;  
«удовлетворительно» - 50-74% правильных ответов;  
«неудовлетворительно» - 49% и меньше правильных ответов.

### **Примеры вопросов к лабораторным работам:**

#### **Лабораторная работа №1**

##### **«Процесс поиска пути в 2-хзвенном коммутационном поле»**

1. Какие данные записаны в буфере заявок на обслуживание БЗО?
2. Какие данные об обслуживаемом вызове записаны в РВ?
3. Какие данные записаны в буфере периферийных команд?
4. Какая структура у таблиц пересчетов?
5. Пояснить назначение и структуру МСПЛ.
6. Пояснить назначение и структуру МСН?
7. Пояснить алгоритм работы программы поиска пути в КП?
8. Какие данные используются в качестве исходных данных программой поиска пути?
9. Какие данные формируются программой поиска пути?

#### **Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:**

ПК-29 - умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций: уметь организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций.

#### **Критерий оценки:**

Лабораторная работа считается выполненной, если студент предоставил выполненные задачи в виде, требуемом в описании лабораторной работы, и верно или с небольшими ошибками ответил на контрольные вопросы. Из всех запланированных лабораторных работ студент обязан выполнить не менее 80%.

### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

**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 степени 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.

**Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:**

ОПК-5 - способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфо-коммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи): знать нормативную, правовой документации, в области инфо-коммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи); уметь использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфо-коммуникационных технологий и систем связи; владеть навыками использования нормативной, правовой документации, в области инфо-коммуникационных технологий и систем связи. ПК-18 способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов: знать особенности построения систем связи в соответствии с требованиями международных стандартов; уметь оценивать системы связи на предмет их соответствия тому или иному стандарту связи; владеть навыками организации и проведения мероприятий по анализу систем и сетей связи с целью



установления их соответствия требованиям международных стандартов связи. ПК-29 - умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций: знать правила организации проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций; уметь организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций; владеть навыками проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций.

### **Критерий оценки зачета:**

Оценки «зачет» заслуживает обучающийся который, как минимум, показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "зачет" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении практических заданий выносимых на зачет, но обладающим необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий (отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; неумение применять теоретические знания при решении практических задач допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине).

**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 ОКС-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.

**Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:**

ОПК-5 - способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфо-коммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи): знать нормативную, правовой документации, в области инфо-коммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи); уметь использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфо-коммуникационных технологий и систем связи; владеть навыками использования нормативной, правовой документации, в области инфо-коммуникационных технологий и систем связи. 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; уметь оценивать системы связи на предмет их

соответствия тому или иному стандарту связи; владеть навыками организации и проведения мероприятий по анализу систем и сетей связи с целью установления их соответствия требованиям международных стандартов связи. ПК-29 - умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций: знать правила организации проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций; уметь организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций; владеть навыками проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств инфо-коммуникаций.

### **Критерий оценки зачета:**

Оценки «зачет» заслуживает обучающийся который, как минимум, показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "зачет" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении практических заданий выносимых на зачет, но обладающим необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий (отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; неумение применять теоретические знания при решении практических задач допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине).

## **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](http://www.biblio-online.ru)
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [www.biblioclub.ru](http://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 е 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».	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной	14	1,2,4,9,11,15	Т/ПЗ/зачет

	Особенности NGN.	аттестации			
2	Принципы построения аналоговых систем коммутации	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	6	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	6	7,8,10,15	Т/ПЗ/зачет
		Подготовка к ЛР	6,8	8-13	ЛР/зачет
		Итого:	39,8		

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	5	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	6	6-9	Т/ПЗ/зачет
		Подготовка к ЛР	5,8	5-10	ЛР/зачет
		Итого:	29,8		

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.**

– Консультирование посредством электронной почты.

–Использование электронных презентаций на сайте Moodle КубГУ.

## 8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система MS Windows.
2. Офисный пакет приложений MS Office.

## 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [www.biblioclub.ru](http://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	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – ауд. 133, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
2.	Семинарские занятия	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 133, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
3.	Лабораторные занятия	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ – ауд. 120, (ул. Комсомольская, 40)
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 133, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 133, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
6.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149)