

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 15:39:42

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Т. Гайрабеков



2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«Сети связи»**

**Направление подготовки**

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи*

**Направленность (профиль)**

*«Инфокоммуникационные сети и системы»*

**Квалификация**

*бакалавр*

Год начала подготовки - 2021

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Сети связи» относится к числу специальных дисциплин для подготовки бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Целью преподавания дисциплины СС является изучение принципов построения и функционирования сетей связи общего пользования.

Главной задачей изучения СС является формирование знаний, навыков и умений, позволяющие самостоятельно проводить анализ информационных процессов в сетях связи с коммутацией каналов и пакетов, знать предъявляемые к сетям связи требования, используемые на сетях инфокоммуникационные технологии, системы сигнализации, нумерации, синхронизации, методы анализа и синтеза сетей связи.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-4</b> Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	<b>ПК-4.1</b> Применяет принципы построения работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи <b>ПК-4.2</b> Осуществляет конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям <b>ПК-4.3</b> Использует навыками выработки	<b>Знать:</b> принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи <b>Уметь:</b> осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных. <b>Владеть:</b> навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной

	решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий	подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
--	--	---

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры		Семестры		
	ОФО	ЗФО	ОФО		ЗФО		
			7	8	8	9	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>116/3,2</b>	<b>32/0,9</b>	<b>68/1,9</b>	<b>48/1,3</b>	<b>16/0,4</b>	<b>16/0,4</b>	
В том числе:							
Лекции	41/1,2	16/0,44	17/0,5	24/0,7	8/0,2	8/0,2	
Лабораторные работы	75/2,1	16/0,44	51/1,4	24/0,7	8/0,2	8/0,2	
Практические занятия							
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>172/4,8</b>	<b>256/7,1</b>	<b>76/2,1</b>	<b>96/2,6</b>	<b>128/3,5</b>	<b>128/3,5</b>	
В том числе:							
Курсовой проект	36/1,0	36/1,0	-	36/1,0	-	36/1,0	
Доклады	39/1,1	76/2,1	15/0,42	24/0,66	56/1,5	20/0,5	
Подготовка к лабораторным работам	25/0,7	72/2,0	25/0,7	-	36/1,0	36/1,0	
Подготовка к зачету	36/1,0	36/1,0	36/1,0	-	36/1,0	-	
Подготовка к экзамену	36/1,0	36/1,0	-	36/1,0	-	36/1,0	
<b>Вид отчетности</b>			зачет	экзамен	зачет	экзамен	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>8,0</b>	<b>8,0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы		Лаб.зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Основные термины и принципы построения сетей связи	5	2	10	2	15	4
2	Функции и принципы построения сетей передачи индивидуальных сообщений	5	2	10	2	15	4
3	Функции и принципы построения сетей передачи массовых сообщений	5	2	10	2	15	4
4	ВСС РФ и принципы ее построения	5	2	10	2	15	4
5	Первичные и вторичные сети связи и их взаимодействие	2	1	5	1	7	2
6	Системы нумерации на телефонных сетях	2	1	5	1	7	2
7	Элементы теории графа. Кратчайшие маршруты в взвешенном графе.	2	2	5	2	7	4
8	Выполнение графических заданий с использованием аккордных, шаговых и структурных матриц.	2	1	5	1	7	2
9	Городские телефонные сети	1	1	5	1	6	2
10	Сельские телефонные сети	5	1	5	1	10	2
11	Комбинированные телефонные сети	5	1	5	1	10	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>41</b>	<b>16</b>	<b>75</b>	<b>16</b>	<b>116</b>	<b>32</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Раздел 1. «Основные понятия и функции сетей связи»	Выполнение графических заданий (Составление схем с различными примерами построения сети).
		Основные термины и принципы построения сетей связи.
		Функции и принципы построения сетей передачи индивидуальных сообщений.
		Функции и принципы построения сетей передачи массовых сообщений.
		Подготовка реферата по теме «Сети связи».
		Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.
		Подготовка к текущему контролю.
2.	Раздел 2. «Элементы теории графа»	Элементы теории графа.
		Кратчайшие маршруты в взвешенном графе.
		Выполнение графических заданий с использованием аккордных, шаговых и структурных матриц.
3.	Раздел 3. Телефонные сети и их классификация	Городские телефонные сети.
		Сельские телефонные сети.
		Комбинированные телефонные сети.
		Выполнение расчетно-графической работы (построение телефонной сети с использованием ЦСК).

## 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Принципы построения сетей связи	Составление схем с различными примерами построения сети.
2.	Функции и принципы построения сетей передачи индивидуальных сообщений	Составление схем для телефонных, телеграфных, сетей передачи данных.
3.	Функции и принципы построения сетей передачи массовых сообщений	Составление схем для сетей телевизионного и радиовещания.
4.	Принципы построения ВСС РФ	Взаимодействие первичной и вторичных сетей связи.
5.	Системы нумерации на телефонных сетях	Открытые и закрытые системы нумерации.
6.	Элементы теории графа	Выполнение графических заданий с использованием шаговых, аккордных и структурных матриц.
7.	Городские телефонные сети	Варианты построения ГТС.
8.	Сельские телефонные сети	Варианты построения СТС.

## **5.4. Практические (семинарские) занятия: нет**

## **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

### **6.1. Темы докладов студентов:**

#### **7 семестр**

1. Основные термины и принципы построения сетей связи.
2. Функции и принципы построения сетей передачи индивидуальных сообщений.
3. Функции и принципы построения сетей передачи массовых сообщений.
4. ВСС РФ и принципы ее построения.
5. Первичные и вторичные сети связи и их взаимодействие.

#### **8 семестр**

1. Системы нумерации на телефонных сетях.
2. Элементы теории графа. Кратчайшие маршруты в взвешенном графе.
3. Городские телефонные сети.
4. Сельские телефонные сети.
5. Комбинированные телефонные сети.

### **6.2. Тема для курсовых проектов студентов**

Построение телефонной сети на базе ЦСК (100 вариантов)

#### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:**

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Винокуров В.М. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018. - 304 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13972>. - ЭБС «IPRbooks»

2. Джанаралиев О.А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Сети связи». Грозный, ГГНТУ, 2017. – 25 с.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к рубежным аттестациям**

#### **ОФО 7 семестр**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Способы построения сетей связи.
2. Сети передачи индивидуальных сообщений (телефонные, передачи данных, факсимильные сети).
3. Сети передачи индивидуальных сообщений (телеграфные сети со схемой).
4. Сети передачи массовых сообщений (сети звукового вещания со схемой).
5. Сети передачи массовых сообщений (сети телевизионного вещания со схемой).
6. ВСС РФ.
7. Архитектура ВСС РФ (схема).
8. Принципы построения ВСС РФ.
9. Структура первичной сети (схема).

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Классификация вторичных сетей (телефонная сеть).
2. Классификация вторичных сетей (сети документальной электросвязи).
3. Классификация вторичных сетей (сети звукового и телевизионного вещания).
4. Взаимодействие первичных и вторичных сетей (схема).
5. Стандартизация в области телекоммуникаций.
6. Общие принципы построения телефонной сети.

### **8 семестр**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Сельские телефонные сети.
2. Структура и классификация аналоговых ГТС.
3. ГТС без узлообразования.
4. ГТС с узлообразованием.
5. Комбинированные ГТС.
6. Организация спецслужб на ГТС.
7. Внутрizonовые телефонные сети и международная связь.
8. Системы нумерации на телефонных сетях.
9. Принципы включения цифровых УПАТС в местные телефонные сети.

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Интеграция телекоммуникационной сети.
2. Включение УПАТС на уровне АК существующих АТС.
3. Включение УПАТС на правах выносных модулей.
4. Включение УПАТС на правах районной АТС.
5. Построение цифровой ГТС с кольцевой структурой.
6. Структура сети и элементы теории графов.
7. Кратчайшие маршруты в взвешенных графах и матрицы маршрутов.
8. Аккордные и шаговые матрицы маршрутов.

Помимо проверки знания теоретического материала, на аттестации / экзамене студентам предлагаются практические задания по разделам дисциплины.

Образец билетов рубежной аттестации:

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет  
им. акад. М.Д. Миллионщикова**

**Кафедра «Сети связи и системы коммутации»**

**Дисциплина «Сети связи»**

**1-я рубежная аттестация**

**Группа:**

**Семестр:**

**Билет №**

1. Сети передачи индивидуальных сообщений (телефонные, передачи данных, факсимильные сети)
2. Архитектура ВСС РФ (схема)
3. Задача:
  1. Построить 2 комбинированных сети на основе районированной ГТС с УВС (2 Узловых района по 3 РАТС и 1 СТС из 2 УС и 5 ОС), емкость сети 96322 абонента, дать нумерацию.
  2. Построить сеть связи, емкость сети 85664 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
**им. акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Кафедра «Сети связи и системы коммутации»**  
**Дисциплина «Сети связи»**  
**2-я рубежная аттестация**

Группа:

Семестр:

Билет №

1. Классификация вторичных сетей (телефонная сеть)
2. Общие принципы построения телефонной сети
3. Задача:
  1. Построить сеть связи (районированная), емкость сети 54322 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.
  2. Построить сеть связи, емкость сети 700 585 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.

Преподаватель \_\_\_\_\_

## 7.2. Вопросы к зачету /экзамену

### 7 семестр

#### Вопросы к зачету:

1. Способы построения сетей связи.
2. Сети передачи индивидуальных сообщений (телефонные, передачи данных, факсимильные сети).
3. Сети передачи индивидуальных сообщений (телеграфные сети со схемой).
4. Сети передачи массовых сообщений (сети звукового вещания со схемой).
5. Сети передачи массовых сообщений (сети телевизионного вещания со схемой).
6. ВСС РФ.
7. Архитектура ВСС РФ (схема).
8. Принципы построения ВСС РФ.
9. Структура первичной сети (схема).
10. Классификация вторичных сетей (телефонная сеть).
11. Классификация вторичных сетей (сети документальной электросвязи).
12. Классификация вторичных сетей (сети звукового и телевизионного вещания).
13. Взаимодействие первичных и вторичных сетей (схема).
14. Стандартизация в области телекоммуникаций.
15. Общие принципы построения телефонной сети.
16. Телефонные сети и их классификация.
17. Схема построения ОГСТФС.

### 8 семестр

#### Вопросы к экзамену:

10. Сельские телефонные сети.
11. Структура и классификация аналоговых ГТС.
12. ГТС без узлообразования.



13. ГТС с узлообразованием.
14. Комбинированные ГТС.
15. Организация спецслужб на ГТС.
16. Внутрizonовые телефонные сети и международная связь.
17. Системы нумерации на телефонных сетях.
18. Принципы включения цифровых УПАТС в местные телефонные сети.
19. Интеграция телекоммуникационной сети.
20. Включение УПАТС на уровне АК существующих АТС.
21. Включение УПАТС на правах выносных модулей.
22. Включение УПАТС на правах районной АТС.
23. Построение цифровой ГТС с кольцевой структурой.
24. Структура сети и элементы теории графов.
25. Кратчайшие маршруты в взвешенных графах и матрицы маршрутов.
26. Аккордные и шаговые матрицы маршрутов.

Образец билета к зачету:

<p><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b>  им. акад. М.Д. Миллионщикова  <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b>  Дисциплина «Сети связи»</p>		
Группа:	СК-19	Семестр: 8
Билет № _____		
<p>1. Телефонные сети и их классификация  2. Схема построения ОГСТФС  3. Задача:</p>		
<p>1. Построить 2 комбинированных сети на основе районированной ГТС с УВС и УИС (2 Узловых района по 4 РАТС и 1 СТС из 1 УС и 5 ОС), емкость сети 216 532 абонента, дать нумерацию.  2. Построить сеть связи (нерайонированная), емкость сети 5643 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.</p>		
<p>Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____</p>		

Образец билета к экзамену:

<p><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b>  им. акад. М.Д. Миллионщикова  <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b>  Дисциплина «Сети связи»</p>		
Группа:	СК-19	Семестр: 8
Билет № _____		
<p>1. Сформулируйте первый и второй закон Кирхгофа. Как определяется число независимых уравнений, составленных по этим законам?  2. Резонанс напряжений  3. Задача: Построить сеть связи (нерайонированная), емкость сети 5643 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.</p>		
<p>Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____</p>		

### 7.3. Текущий контроль

#### Образец типового задания для лабораторных занятий

##### Лабораторная работа на тему

##### «Принципы построения систем радиосвязи»

**Цель работы:** научить студентов работать с системами радиосвязи

1. Системы подвижной радиосвязи.
2. Радиорелейные линии связи прямой видимости.
3. Основы проектирования систем радиосвязи.

#### Образец типового задания для курсовых проектов

**Задание1.** Дать краткое описание системы коммутации в соответствии с вариантом согласно таблице 7.

**Задание2.** Привести структурную схему сети в двух зонах семизначной нумерации, в каждой из которых располагается по две местных сети. Показать связи между зонами. Обходные пути организовать с помощью двух УАК. Емкости и типы сетей приведены в таблице 1.

**Задание3.** Привести нумерацию абонентских линий местных сетей, приняв за основу закрытую систему нумерации. Коды местных сетей и коды зон семизначной нумерации приведены в таблице 7.

**Задание4.** В соответствии с выбранным в п.3 видом нумерации записать последовательность цифр, которые набирает абонент при осуществлении:

- а) местной связи;
- б) внутризоновой связи;
- в) междугородной связи.

**Задание5.** Рассчитать интенсивность нагрузки:

- а) проектируемой станции от различных категорий источников;
- б) интенсивность нагрузок к узлу спецслужб и АМТС;
- в) внутривыделенную нагрузку.

#### Варианты

Последняя цифра студ. билета	Типы емкости местных сетей в зоне 7-значной нумерации (сеть №1)	Предпоследняя цифра студ. билета	Типы емкости местных сетей в зоне 7-значной нумерации (сеть №2)
1 ABC-095 ab-78 ab-87	<b>СТС:</b> 1. ЦС-3255.№.№ 2. УС1-2644.№.№ 3. УС2-2889.№.№ 4. ОС1- 489.№.№ 5. ОС2- 233.№.№ 6. ОС3- 156.№.№ 7. ОС4- 421.№.№ 8. ОС5- 311.№.№ <b>ГТС:</b> ГАТС1 – 7855.№.№ - «Квант-Е» ГАТС2 – 8554.№.№ ГАТС3 – 9665.№.№ ГАТС4 – 12567.№.№	1 ABC-436 ab-36 ab-37	<b>1ГТС:</b> ГАТС1 – 6542.№.№ ГАТС2 – 9625.№.№ ГАТС3 – 4632.№.№ ГАТС4 – 17520.№.№ <b>2ГТС:</b> ГАТС1 – 10523.№.№ ГАТС2 – 12306.№.№ ГАТС3 – 14203.№.№ ГАТС4 – 14223.№.№
2	<b>СТС:</b> 1. ЦС-4678.№.№ 2. УС1-3025.№.№ 3. УС2-2844.№.№ 4. ОС1- 155.№.№ 5. ОС2- 433.№.№	2	<b>СТС:</b> 1. ЦС-4231.№.№ 2. УС1-1203.№.№ 3. УС2-2605.№.№ 4. ОС1- 203.№.№ 5. ОС2- 154.№.№

<p>ABC-094 ab-13 ab-31</p>	<p>6. OC3- 256№№ 7. OC4- 436№№ ГТC: ГATC1 – 6655№№ ГATC2 – 7554№№ ГATC3 – 8865№№- «EWSD» ГATC4 – 14567№№</p>	<p>ABC-555 ab-55 ab-66</p>	<p>6. OC3- 301№№ 7. OC4- 105№№ 8. OC5- 054№№ ГТC: ГATC1 – 15463№№ ГATC2 – 7563№№ ГATC3 – 5412№№ ГATC4 – 11167№№</p>
<p>3 ABC-526 ab-14 ab-41</p>	<p>CTC: 1. ЦC-4663№№ 2. YC1-2714№№ 3. Y32-1584№№ 4. OC1- 058№№ 5. OC2- 123№№ 6. OC3- 320№№ 7. OC4- 156№№ 8. OC5- 187№№ ГТC: ГATC1 – 13456№№ ГATC2 – 6231№№- «SI- 2000» ГATC3 – 5784№№ ГATC4 – 10567№№</p>	<p>3 ABC-333 ab-33 ab-77</p>	<p>1ГТC: ГATC1 – 5204№№ ГATC2 – 4637№№ ГATC3 – 17805№№ ГATC4 – 6045№№ 2ГТC: ГATC1 – 6441№№ ГATC2 – 7884№№ ГATC3 – 16412№№ ГATC4 – 11124№№</p>
<p>4 ABC-489 ab-15 ab-51</p>	<p>1ГТC: ГATC1 – 8563№№ ГATC2 – 6642№№ ГATC3 – 13458№№ ГATC4 – 10267№№ ГТC: 2ГATC1 – 6655№№ ГATC2 – 8114№№ -«AXE- 10» ГATC3 – 12031№№ ГATC4 – 17567№№</p>	<p>4 ABC-664 ab-47 ab-57</p>	<p>CTC: 1. ЦC-4023№№ 2. YC1-1587№№ 3. YC2-2008№№ 4. OC1- 247№№ 5. OC2- 253№№ 6. OC3- 090№№ 7. OC4- 156№№ 8. OC5- 177№№ ГТC: ГATC1 – 8008№№ ГATC2 – 9007№№ ГATC3 – 10050№№ ГATC4 – 16644№№</p>
<p>5 ABC-912 ab-16 ab-61</p>	<p>CTC: 1. ЦC-2235№№ 2. YC1-1234№№ 3. OC1- 132№№ 4. OC2- 211№№ 5. OC3- 065№№ ГТC: ГATC1 – 6221№№- «DX-200» ГATC2 – 3221№№ ГATC3 – 12432№№ ГATC4 – 14657№№</p>	<p>5 ABC-623 ab-49 ab-94</p>	<p>CTC: 1. ЦC-4555№№ 2. YC1-1441№№ 3. Y32-1887№№ 4. OC1- 209№№ 5. OC2- 301№№ 6. OC3- 045№№ 7. OC4- 203№№ 8. OC5- 308№№ ГТC: ГATC1 – 6552№№ ГATC2 – 7755№№ ГATC3 – 14052№№ ГATC4 – 11305№№</p>
<p>6 ABC-777 ab-17 ab-71</p>	<p>CTC: 1. ЦC-4455№№ 2. YC1-1552№№ 3. YC2-1976№№ 4. OC1- 224№№ 5. OC2- 143№№ 6. OC3- 096№№ 7. OC4- 321№№ 8. OC5- 266№№ ГТC: ГATC1 – 4432№№</p>	<p>6 ABC-422 ab-53 ab-30</p>	<p>CTC: 1. ЦC-4053№№ 2. YC1-1568№№ 3. YC2-1426№№ 4. OC1- 305№№ 5. OC2- 175№№ 6. OC3- 103№№ 7. OC4- 421№№ 8. OC5- 083№№ ГТC: ГATC1 – 9023№№</p>

	<p>ΓΑΤC2 – 5643№№  ΓΑΤC3 – 14336№№ -  «NEAX-61Σ»  ΓΑΤC4 – 8567№№</p>		<p>ΓΑΤC2 – 13425№№  ΓΑΤC3 – 7575№№  ΓΑΤC4 – 16452№№</p>
<p>7  ABC-091  ab-19  ab-91</p>	<p>1ΓΤC: ΓΑΤC1 – 7643№№  ΓΑΤC2 – 4590№№  ΓΑΤC3 – 14266№№  ΓΑΤC4 – 13777№№  2ΓΤC: ΓΑΤC1 – 6435№№  ΓΑΤC2 – 9012№№ - «S-12»  ΓΑΤC3 – 4311№№  ΓΑΤC4 – 13767№№</p>	<p>7  ABC-655  ab-65  ab-56</p>	<p>CTC: 1. ЦC-4023№№  2. YC1-1630№№  3. YC2-1780№№  4. OC1- 402№№  5. OC2- 103№№  6. OC3- 402№№  7. OC4- 130№№  8. OC5- 056№№  ΓΤC: ΓΑΤC1 – 8025№№  ΓΑΤC2 – 6052№№  ΓΑΤC3 – 13546№№  ΓΑΤC4 – 15222№№</p>
<p>8  ABC-090  ab-31  ab-32</p>	<p>CTC: 1. ЦC-4557№№  2. YC1-2213№№  3. OC1- 231№№  4. OC2- 056№№  5. OC3- 047№№  6. OC4- 355№№  ΓΤC: ΓΑΤC1 – 5234№№  ΓΑΤC2 – 9645№№ - «ESS-5»  ΓΑΤC3 – 14236№№  ΓΑΤC4 – 11034№№</p>	<p>8  ABC-432  ab-99  ab-98</p>	<p>1ΓΤC: ΓΑΤC1 – 13687№№  ΓΑΤC2 – 7412№№  ΓΑΤC3 – 5263№№  ΓΑΤC4 – 12567№№  2ΓΤC: ΓΑΤC1 – 15236№№  ΓΑΤC2 – 17856№№  ΓΑΤC3 – 13456№№  ΓΑΤC4 – 10523№№</p>
<p>9  ABC-089  ab-33  ab-34</p>	<p>CTC: 1. ЦC-2557№№  2. YC1-1536№№  3. YC2-2441№№  4. OC1- 266№№  5. OC2- 128№№  6. OC3- 085№№  7. OC4- 301№№  8. OC5- 231№№  ΓΤC: ΓΑΤC1 – 9547№№  ΓΑΤC2 – 4895№№  ΓΑΤC3 – 14203№№ -  «EWSD»  ΓΑΤC4 – 14296№№</p>	<p>9  ABC-654  ab-36  ab-37</p>	<p>CTC: 1. ЦC-4203№№  2. YC1-1456№№  3. YC2-2056№№  4. OC1- 305№№  5. OC2- 256№№  6. OC3- 128№№  7. OC4- 402№№  8. OC5- 064№№  ΓΤC: ΓΑΤC1 – 6235№№  ΓΑΤC2 – 12388№№  ΓΑΤC3 – 7856№№  ΓΑΤC4 – 10522№№</p>
<p>0  ABC-088  ab-35  ab-36</p>	<p>CTC: 1. ЦC-3044№№  2. YC1-2114№№  3. YC2-1589№№  4. OC1- 052№№  5. OC2- 245№№  6. OC3- 169№№  7. OC4- 301№№  ΓΤC: ΓΑΤC1 – 4856№№  ΓΑΤC2 – 10505№№ -  «NEAX-61Σ»  ΓΑΤC3 – 8903№№  ΓΑΤC4 – 12554№№</p>	<p>0  ABC-785  ab-58  ab-59</p>	<p>1ΓΤC: ΓΑΤC1 – 4562№№  ΓΑΤC2 – 13205№№  ΓΑΤC3 – 8855№№  ΓΑΤC4 – 14562№№  2ΓΤC: ΓΑΤC1 – 4557№№  ΓΑΤC2 – 4882№№  ΓΑΤC3 – 9652№№  ΓΑΤC4 – 7788№№</p>

#### **7.4.Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации**

Наивысшая оценка лабораторной работы предусматривается в диапазоне от 2 до 5 баллов, в зависимости от сложности задания.

При оценке работы студента учитываются:

- уверенность действий при работе с изучаемым программным обеспечением;
- правильность выполнения необходимых шагов в лабораторной работе и адекватность / корректность полученного результата;
- умение самостоятельно находить способы решения возникающих проблем с помощью изучаемого программного обеспечения;
- способность ответить на вопросы преподавателя о последовательности выполненных шагов для получения результата.

При оценке работы студента на рубежной аттестации учитываются:

- правильность ответа на вопрос;
- логика изложения материала вопроса;
- выполнение практического задания.

**7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-4</b> Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ					
<b>Знать:</b> принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
<b>Уметь:</b> осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<b>Владеть:</b> навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
--	-----------------------------	--------------------------------------	--	---	--

## 8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих**



### **нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Винокуров В.М. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018. — 304 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13972>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Берлин А.Н. Высокоскоростные сети связи [Электронный ресурс] / Берлин А.Н. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2018. - 316 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16701>. - ЭБС «IPRbooks»

3. Беспроводные сети Wi-Fi [Электронный ресурс] / А.В. Пролетарский [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2018. - 284 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15851>. - ЭБС «IPRbooks»

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

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием.
2. Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя).

### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория, доска;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;
- настенный экран.

### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-23.

## **Методические указания по освоению дисциплины «Сети связи»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Сети связи» состоит из девяти связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Сети связи» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям**

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомиться с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

1. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине – это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторному занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Лабораторное занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад с презентацией

## 2. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), лабораторных, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

Старший преподаватель  
«Сети связи и системы коммутации»



/Джанаралиев О.А. /


**СОГЛАСОВАНО:**

И. о. зав. кафедрой  
«Сети связи и системы коммутации»



/Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /