

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 15:12:02

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.Г. Гайрабеков



2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Теория передачи сигналов»**

**Направление подготовки**

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи*

**Направленность (профиль)**

*«Инфокоммуникационные сети и системы»*

**Квалификация**

*бакалавр*

Год начала подготовки - 2019

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Теория передачи сигналов» является одним из обязательных курсов, изучаемых студентами направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и относится к обязательной части.

Для изучения курса требуется знания по высшей математике и информатике.

Главной задачей изучения ТПС является приобретение студентами знаний о составе и назначении элементов обобщенной схемы передачи информации, основных видах и типах систем передачи информации, основных видах и способах модуляции и манипуляции несущих колебаний, и их демодуляции, способах решения задачи помехоустойчивого приема сигналов, принципах построения многоканальных систем передачи информации.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части 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-2</b> Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	<b>ПК-2.1</b> Использует основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования <b>ПК-2.2</b> Работает с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих <b>ПК-2.3</b> Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг, контроля качества предоставляемых услуг	<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, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи <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

		<b>Владеть:</b> - навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
--	--	--

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

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры				
	ОФО	ОЗФО	ОФО		ОЗФО		
			5	6	5	6	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>132/3,8</b>	<b>115/3,1</b>	<b>68/1,88</b>	<b>64/1,77</b>	<b>51/1,4</b>	<b>64/1,7</b>	
В том числе:							
Лекции	33/0,91	33/1,6	17/0,47	16/0,46	17/0,2	16/0,2	
Практические занятия (семинары)	-	-	-	-	-	-	
Лабораторные работы	99/2,75	82/2,27	51/1,41	48/1,33	34/0,2	48/0,2	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>156/4,33</b>	<b>173/4,8</b>	<b>76/2,6</b>	<b>80/2,2</b>	<b>93/2,6</b>	<b>80/2,3</b>	
В том числе:							
Доклады с презентацией	60/1,6	65/1,8	30/0,86	30/0,8	30/0,8	35/0,8	
Подготовка к лабораторным работам	60/1,6	72/2,0	28/0,8	32/0,8	45/1,25	27/0,75	
Подготовка к практическим занятиям	-	-	-	-	-	-	
Подготовка к зачету	18/0,5	18/0,5	18/0,5	-	18/0,5	-	
Подготовка к экзамену	18/0,5	18/0,5		18/0,5		18/0,5	
<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	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
1	Введение	2	2	-	-	9	2
2	Основы теории сигналов	3	3	10	5	13	7
3	Основы теории информации	2	2	10	5	12	7
4	Элементы теории кодирования	3	3	10	10	13	13
5	Модуляция и демодуляция сигналов	2	2	10	10	12	12
6	Оптимальный прием сигналов	3	3	10	10	13	13
7	Способы повышения верности передачи информации по каналам с помехами	3	3	15	12	18	15

8	Многоканальные системы передачи информации	5	5	14	10	19	15
9	Методы формирования и разделения групповых сигналов	5	5	10	10	15	15
10	Многоканальные системы связи	5	5	10	10	15	15
	<b>Итого</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>99</b>	<b>82</b>	<b>132</b>	<b>115</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Основные определения. Обобщенная схема системы передачи информации: источник информации, преобразование информации в сигнал, кодирование информации, модуляция, линия связи, помехи, приём сигналов, демодуляция, декодирование, представление информации получателю
2.	Основы теории сигналов	Сигналы в системах связи и их параметры. Разложение сигнала по ортогональным функциям. Преобразование Фурье. Спектры типичных сигналов. Спектры периодических и непериодических функций.
		Случайные сигналы, функции распределения вероятностей и характеристические функции. Числовые характеристики случайных сигналов. Энергетический спектр случайного сигнала, корреляционный анализ. Флуктуационные помехи и белый шум.
3.	Основы теории информации	Определение основных понятий: информация, мера информации по Шеннону, энтропия, единицы измерения количества информации. Свойства энтропии, максимум энтропии, энтропия бинарной системы.
4.	Элементы теории кодирования	Кодирование информации. Задачи кодирования, типы кодов, кодовое представление сигналов. Простейшие коды.
		Помехоустойчивое кодирование. Теоретические основы помехоустойчивого кодирования. Принципы построения и возможности кодов. Классификация помехоустойчивых кодов
5.	Модуляция и демодуляция сигналов	Модуляция как управление параметрами сигнала - переносчика информационными сигналами. Виды несущего колебания: гармоническое, импульсное и широкополосное, и модуляции его параметров. Виды модуляции и манипуляции. Комбинированные виды модуляции. КАМ -модуляция. Цифровые виды модуляции. Импульсно -кодовая и дельта -модуляция.
6.	Оптимальный прием сигналов	Потенциальная помехоустойчивость и задачи оптимального приема сигналов. Апостериорные вероятности приема сигналов и отношение правдоподобия. Оптимальная обработка сигналов в бинарных каналах. Критерии оптимальности: Байеса, Котельникова.

7.	Способы повышения верности передачи информации по каналам с помехами	Способы повышения верности передачи информации по каналам с помехами. Повышение верности передачи. Задача повышения верности передачи информации. Классифицирование методов повышения верности. Многократная передача информации.
		Классифицирование методов повышения верности. Многократная передача информации.
8.	Применение сложных сигналов	Виды и характеристики сложных сигналов. Фазоманипулированные сигналы. Коды Баркера, M - последовательности, многофазные сигналы. Формирование, приём и обработка сложных сигналов
9.	Возможности сжатия информации	Статистическое кодирование. Особенности сжатия речевых сигналов и изображений.
10.	Многоканальные системы связи	Многоканальные системы связи: частотные; временные; с разделением по форме сигнала (асинхронно -адресные системы связи).

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Модуляция и демодуляция сигналов	Лабораторная работа №1. «Модуляция в технологии обработки информации».
2.		Лабораторная работа №2. «Исследование принципов демодуляции сигналов на примере программы lg0 для MATLAB».
3.	Основы теории сигналов	Лабораторная работа №3. «Изучение работы цифро-аналогового преобразователя на основе R-2R».
4.		Лабораторная работа №4. «Изучение работы аналого-цифровых преобразователей».
5.	Элементы теории кодирования	Лабораторная работа №5. «Эффективное кодирование сообщений».
6.		Лабораторная работа №6. «Помехоустойчивое кодирование сообщений» .
7.	Многоканальные системы связи	Лабораторная работа №7. «Изучение методов уплотнения в многоканальных системах передачи» .

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

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### Тематика докладов студентов:

1. Обобщенная структурная схема СПИ. Назначение элементов
2. Энергетические характеристики сигналов. Энергия и мощность

3. Взаимно корреляционная функция сигналов (ВКФ).
4. Авто корреляционная функцию сигналов (АКФ)
5. Классификация сигналов.
6. Классификация случайных сигналов
7. Информационные характеристики источников сообщений и каналов
8. Показатели достоверности передаваемых сообщений
9. Удельные показатели эффективности СПИ
10. Технические характеристики сигналов и каналов связи
11. Согласование сигналов и каналов связи
12. Линейное пространство сигналов и помех
13. Пространство Евклида
14. Пространство Гильберта
15. Пространство Хемминга
16. Обобщенный ряд Фурье
17. Тригонометрический ряд Фурье
18. Преобразование Фурье
19. Свойства преобразования Фурье
20. Спектральные характеристики случайных сигналов

#### **6 семестр**

1. Гауссовский случайный процесс
2. Гауссовский белый шум
3. Дискретизация непрерывных сигналов по времени
4. Теорема Котельникова
5. Квантование сигналов
6. Интерполяция сигналов
7. Амплитудная модуляция
8. Балансная и однополосная модуляция
9. Угловая модуляция
10. Частотная и фазовая модуляция
11. Амплитудно-импульсная модуляция
12. Широтно-импульсная модуляция
13. Фазоимпульсную модуляция
14. Импульсно-кодовая модуляция
15. Нелинейное квантование
16. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляцию (ДИКМ), дельта-модуляция

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

1. В.Ф. Лопатин, А.Д. Моченов, В.Н. Таран, О.О. Карташев Теория передачи сигналов: ФГБОУ ВО РГУПС.- Ростов на/Д, 2016.-368 с. ЭИОС РГУПС Автоматика, связь, инфор-матика, ежемесячный журнал; ОАО "РЖД

## **7. Оценочные средства**

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

#### **5 семестр**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Ряды Фурье в комплексной и тригонометрической формах.
2. Преобразование Фурье
3. Общие сведения о ЦФ.
4. Спектральная плотность мощности сигнала. Энергия сигнала. Равенство Парсеваля.
5. Спектры гармонического сигнала, прямоугольного видеоимпульса, экспоненци-ального видеоимпульса, последовательности прямоугольных видеоимпульсов.
6. Критерий допустимого отклонения и его свойства.
7. Автокорреляционная функция детерминированного сигнала. Ее свойства.
8. Дискретное преобразование Фурье, его вывод. Свойства дискретного преобразования Фурье. Графическое представление.
9. Критерий Железнова и его свойства.
10. Сеть электросвязи, система электросвязи, линия связи, канал связи. Сигнал, сообщение, их математические модели
11. Дельта-функция. Фильтрующее свойство дельта-функции. Спектр дельтафункции. Уровень сигнала (по мощности и амплитуде).
12. Связь спектральной плотности мощности с автокорреляционной функцией сигнала.
13. Дискретные сигналы и их спектры.
14. Связь спектральной плотности мощности с автокорреляционной функцией сигнала.
15. Комплексное и квазигармоническое представление сигналов.

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Амплитудная модуляция гармонического носителя.
2. Угловая модуляция гармонического носителя.
3. Канал связи, его характеристики и разновидности.
4. Частотная модуляция с малым и большим индексами модуляции.
5. Функция корреляции СП. Теорема Винера-Хинчина.
6. Двоичная фазовая и относительная фазовая модуляция.
7. Теорема Котельникова. Ее спектральная интерпретация.
8. Нормальный случайный процесс. Белый шум. Корреляционная функция и спектральная плотность мощности белого шума.
9. Математические модели дискретных случайных процессов.
10. Нерекурсивные ЦФ и их свойства.
11. Узкополосные случайные процессы. Плотности вероятностей огибающей и фазы узкополосного случайного процесса.

## **6 семестр**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Модель дискретного канала.
2. Рекурсивные ЦФ и их свойства.
3. Многопозиционная фазовая модуляция. Квадратичная амплитудная модуляция.

4. Импульсно-кодовая модуляция. Аналого-цифровое преобразование сигнала.
5. Дискретная частотная модуляция. Двоичная частотная модуляция
6. Математические модели непрерывных каналов.
7. Квантование сигналов. Виды квантования, свойства, особенности.
8. Получение АМ-сигналов.
9. Помехи и искажения в каналах связи.
10. Широотно- импульсная модуляция.
11. Случайные процессы. Многомерные функция распределения и плотность вероятности СП.

*К 2-ой рубежной аттестации:*

1. Количество информации и неопределенность. Энтропия как мера неопределенности.
2. Свойства энтропии дискретных и непрерывных сообщений.
3. Количество информации при неполной достоверности сообщений.
4. Избыточность сообщений. Связь энтропии и количества информации при статистической зависимости элементов сообщения.
5. Обобщенные характеристики сигналов и информационных каналов.
6. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала без помех.
7. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала с помехами.
8. Оптимальный прием методом частотной фильтрации.
9. Оптимальный прием методом накопления.
10. Корреляционный метод оптимального приема.
11. Согласованная фильтрация и ее свойства.
12. Сущность основной задачи приема сигналов при наличии помех.
13. Задача обнаружения сигнала на основе критерия максимального правдоподобия и критерия максимума апостериорной вероятности.
14. Задача обнаружения сигнала на основе критерия идеального наблюдателя и критерия Неймана – Пирсона
15. Различение сигналов на фоне помех.

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 «Теория передачи сигналов»**  
**1-я рубежная аттестация**

**Группа: СК-19 Семестр: 5**

**Билет №**

1. Критерий Железнова и его свойства.
2. Дискретные сигналы и их спектры.

**Преподаватель** \_\_\_\_\_



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

Группа: \_\_\_\_\_ Семестр: \_\_\_\_\_  
Билет № \_\_\_\_\_

1. Нерекурсивные ЦФ и их свойства.
2. Угловая модуляция гармонического носителя.

Преподаватель \_\_\_\_\_

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

Группа: \_\_\_\_\_ Семестр: \_\_\_\_\_  
Билет № \_\_\_\_\_

1. Модель дискретного канала.
2. Широотно- импульсная модуляция.

Преподаватель \_\_\_\_\_

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

Группа: СК-19 Семестр: 6  
Билет № \_\_\_\_\_

1. Оптимальный прием методом накопления.
2. Различение сигналов на фоне помех.

Преподаватель \_\_\_\_\_

## 7.2. Вопросы к зачету/ экзамену

### 5 семестр

#### Вопросы к зачету:

1. Ряды Фурье в комплексной и тригонометрической формах.
2. Преобразование Фурье
3. Общие сведения о ЦФ.
4. Спектральная плотность мощности сигнала. Энергия сигнала. Равенство Парсеваля.
5. Спектры гармонического сигнала, прямоугольного видеоимпульса, экспоненци-ального видеоимпульса, последовательности прямоугольных видеоимпульсов.
6. Критерий допустимого отклонения и его свойства.
7. Автокорреляционная функция детерминированного сигнала. Ее свойства.

8. Дискретное преобразование Фурье, его вывод. Свойства дискретного преобразования Фурье. Графическое представление.
9. Критерий Железнова и его свойства.
10. Сеть электросвязи, система электросвязи, линия связи, канал связи. Сигнал, сообщение, их математические модели
11. Дельта-функция. Фильтрующее свойство дельта-функции. Спектр дельтафункции. Уровень сигнала (по мощности и амплитуде).
12. Связь спектральной плотности мощности с автокорреляционной функцией сигнала.
13. Дискретные сигналы и их спектры.
14. Связь спектральной плотности мощности с автокорреляционной функцией сигнала.
15. Комплексное и квазигармоническое представление сигналов.
16. Амплитудная модуляция гармонического носителя.
17. Угловая модуляция гармонического носителя.
18. Канал связи, его характеристики и разновидности.
19. Частотная модуляция с малым и большим индексами модуляции.
20. Функция корреляции СП. Теорема Винера-Хинчина.
21. Двоичная фазовая и относительная фазовая модуляция.
22. Теорема Котельникова. Ее спектральная интерпретация.
23. Нормальный случайный процесс. Белый шум. Корреляционная функция и спектральная плотность мощности белого шума.
24. Математические модели дискретных случайных процессов.
25. Нерекурсивные ЦФ и их свойства.
26. Узкополосные случайные процессы. Плотности вероятностей огибающей и фазы узкополосного случайного процесса.

## **6 семестр**

### **Вопросы к экзамену**

1. Модель дискретного канала.
2. Рекурсивные ЦФ и их свойства.
3. Многопозиционная фазовая модуляция. Квадратичная амплитудная модуляция.
4. Импульсно-кодовая модуляция. Аналого-цифровое преобразование сигнала.
5. Дискретная частотная модуляция. Двоичная частотная модуляция
6. Математические модели непрерывных каналов.
7. Квантование сигналов. Виды квантования, свойства, особенности.
8. Получение АМ-сигналов.
9. Помехи и искажения в каналах связи.
10. Широотно- импульсная модуляция.
11. Случайные процессы. Многомерные функция распределения и плотность вероятности СП.
12. Количество информации и неопределенность. Энтропия как мера неопределенности.
13. Свойства энтропии дискретных и непрерывных сообщений.
14. Количество информации при неполной достоверности сообщений.
15. Избыточность сообщений. Связь энтропии и количества информации при статистической зависимости элементов сообщения.

16. Обобщенные характеристики сигналов и информационных каналов.
17. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала без помех.
18. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала с помехами.
19. Оптимальный прием методом частотной фильтрации.
20. Оптимальный прием методом накопления.

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 «Теория передачи сигналов»</p>	
Группа:	Семестр:
Билет №	
1. Теорема Котельникова. Ее спектральная интерпретация.	
2. Общие сведения о ЦФ.	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

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 «Теория передачи сигналов»</p>	
Группа:	Семестр:
СК-19	6
Билет №	
1. Согласованная фильтрация и ее свойства.	
2. Математические модели непрерывных каналов.	
3. Оптимальный прием методом накопления	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

### 7.3. Текущий контроль

#### Образец задания лабораторной работы

##### Лабораторная работа

##### «Изучение работы аналого-цифровых преобразователей»

**Цель работы:** ознакомить студентов с принципами работы аналого-цифровых преобразователей

##### Краткое описание:

1. Различия преобразователей
2. Основные характеристики аналоговых преобразователей
3. Основные характеристики цифровых преобразователей

#### **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-2</b> Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств					
<p><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, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи</p>	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
<p><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</p>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям					
<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	
<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, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг 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	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям</p>					
<p><b>Владеть:</b> - навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## 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. Никитин, Н. П. Прием и обработка сигналов в цифровых системах передачи : учебное пособие / Н. П. Никитин, В. И. Лузин ; под редакцией В. И. Гадзиковский. Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-1022-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69663.html>

2. Землянухин, П. А. Сигналы в линейных цепях систем передачи данных : учебное пособие / П. А. Землянухин. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-9275-3211-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95821.html> (дата обращения: 04.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Литвин, С. А. Аудиопроцессорная обработка сигналов звукового вещания в каналах передачи : учебное пособие / С. А. Литвин, О. Б. Попов, Т. В. Чернышева ; под редакцией С. А. Литвин. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 67 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61467.html> (дата обращения: 04.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

### **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 «Теория передачи сигналов»**

### **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 «Теория передачи сигналов» состоит из десяти связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Теория передачи сигналов» 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 кафедры  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Изнаунова Ф.А. /

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /