

Министерство образования и науки Российской Федерации`  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)

Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций  
Кафедра Радиопотоники и микроволновых технологий

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

### **ЦИФРОВЫЕ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.08**

Направление подготовки: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки:

**Фиксированные сети связи широкополосного доступа**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая,  
сервисно-эксплуатационная**

Разработчик: к.т.н., доцент кафедры РФМТ      Д.А. Веденькин  
ассистент кафедры РФМТ      Р.В. Фархутдинов

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель изучения дисциплины**

Дисциплина «Цифровые многоканальные телекоммуникационные системы» предназначена для изучения теоретических и практических основ построения современных многоканальных систем, их основных функциональных узлов, принципов группообразования и мультиплексирования, синхронизации, организации линейных трактов по электрическим и оптическим кабелям.

### **1.2 Задачи дисциплины «Цифровые многоканальные телекоммуникационные системы»**

- изучение принципов реализации современных форматов модуляции;
- изучение иерархий и стандартов цифровых систем передачи;
- изучение принципов объединения цифровых потоков и принципов синхронизации;
- изучение способов организации линейных трактов.

### **1.3 Место дисциплины «Цифровые многоканальные телекоммуникационные системы» в структуре ОП ВО**

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с организацией цифровых многоканальных телекоммуникационных систем, принципами группообразования, организации линейных трактов, изучении современных форматов модуляции. Дисциплина основывается на знании основ организации направляющих систем электросвязи, принципов пакетной коммутации и организации фиксированных сетей связи широкополосного доступа.

Дисциплина входит в состав вариативных дисциплин Блока 1.

### **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

ОПК-6 – способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи

ПК-32 – способностью готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования

## **РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ**

### **2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии**

Таблица 2. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах / интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Построение цифровых систем передачи							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Основные понятия и определения. Классификация цифровых МТС.	16	2		2	12	ОПК-6З	Устный опрос
Тема 1.2. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования сигналов.	16	2		2	12	ОПК-6У	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 1.3.Обобщенная структурная схема оконечной станции цифровой МТС.	16	2		2	12	ОПК-6З	Устный опрос
Раздел 2. Основные функциональные узлы цифровых систем передачи							ФОС ТК-2
Тема 2.1.Канальные модуляторы и селекторы. Кодеры и декодеры	16	2		2	12	ОПК-6З	Устный опрос
Тема 2.2. Генераторное оборудование цифровых МТС.	16	2		2	12	ОПК-6В	Устный опрос
Тема 2.3. Оборудование временного группообразования.	16	2		2	12	ОПК-6У	Отчет по лабораторному занятию №1
Раздел 3.Временное группообразование в цифровых МТС							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Иерархии и стандарты цифровых МТС. Объединение цифровых потоков в PDH.	16	2		2	12	ОПК-6З	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 3.2. Асинхронное и синхронное объединения цифровых потоков.	16	2		2	12	ОПК-6З	Устный опрос
Тема 3.3. Объединение цифровых потоков в SDH. Функциональные блоки аппаратуры SDH.	16	2		2	12	ОПК-6В	Устный опрос

зачет						ОПК-6З ОПК-6У ОПК-6В	ФОС ПА-1
Итого за 5 семестр	108	18		18	72		
Раздел 4. Цифровые разностные системы передачи и цифровые системы передачи абонентского доступа							ФОС ТК-4
Тема 4.1. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция. Дельта-модуляция с инерционным компандированием.	16	2	4		6	ПК-32У	Устный опрос
Тема 4.2. Полосное кодирование. Вокодеры. Ввод сигналов передачи данных в каналы и тракты цифровых МТС.	16	2			6	ПК-32З	Устный опрос
Тема 4.3. Цифровые системы передачи абонентского доступа.	16	2	4		6	ПК-32В	Отчет по лабораторному занятию №2
Раздел 5. Синхронизация в цифровых МТС							ФОС ТК-5
Тема 5.1. Виды синхронизации. Требования к системам синхронизации.	16	2			6	ОПК-6У ПК-32В	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 5.2. Общие принципы построения цикловой синхронизации.	16	2			6	ОПК-6З	Устный опрос
Тема 5.3. Приемники синхросигнала. Оценка параметров цикловой синхронизации.	16	2	4		6	ОПК-6В ПК-32З	Устный опрос
Раздел 6. Линейные тракты цифровых МТС по электрическим и оптическим кабелям							ФОС ТК-6
Тема 6.1. Структура линейного тракта и его основные параметры. Регенерация цифрового сигнала.	16	2			6	ПК-32У	Устный опрос

Тема 6.2. Обобщенная структурная схема цифровой волоконно-оптической системы передачи.	16	2			6	ПК-323	Устный опрос
Тема 6.3. Оптическое волокно. Приемники оптического излучения. Оптические усилители.	16	2	6		6	ПК-32В	Решение индивидуальных практических заданий
Экзамен	36				36	ОПК-63 ОПК-6У ОПК-6В ПК-323 ПК-32У ПК-32В	ФОС ПА-2
Итого за семестр	144	18	18		72		
ИТОГО:	252	36	18	18	180		

## РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1.1 Основная литература

1. Крухмалев, В.В. Цифровые системы передачи. [Электронный ресурс] / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов. — Электрон.дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 372 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5168> — Загл. с экрана.

2. Быховский, М.А. Развитие телекоммуникаций. На пути к информационному обществу. (Развитие спутниковых телекоммуникационных систем). [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — М.: Горячая линия-Телеком, 2014. — 436 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/55677> — Загл. с экрана.

#### 3.1.2 Дополнительная литература

3. Гребешков, А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — М.: Горячая линия-Телеком, 2015. — 190 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90140> — Загл. с экрана.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. BlackBoard: Веденькин Д.А. Форматы модуляции [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логин и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id= 297272\\_1&course\\_id= 14247\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=297272_1&course_id=14247_1)

2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>.

3. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области электроники, радиотехники и системы связи или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электроники, радиотехники и систем связи или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.