

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

Рабочая программа дисциплины (модуля)

по дисциплине:	Основы систем связи
по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Инфокоммуникационные и вычислительные системы и технологии Физтех-школа радиотехники и компьютерных технологий Кафедра проблем передачи информации и анализа данных
курс:	3
квалификация:	Бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (Весенний) - Дифференцированный зачёт

Программу составил: А.А. Крещук, кандидат технических наук

Аннотация

В рамках данного курса студенты ознакомятся со структурой современных систем связи; с необходимостью передавать по линиям связи и в устройствах хранения данных аналоговые физические величины, подходами к формированию сигнала; с цифровыми методами передачи, синхронизацией, модуляцией, исправлением ошибок. Студенты получают знания по данным темам на лекционной части курса, и смогут закрепить знания на практических лабораторных работах.

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 6 (Весенний)

1. Введение. Аналоговые системы связи.

Используемые для передачи и хранения данных среды. Необходимость модуляции сигнала для его передачи. Аналоговая модуляция. Частотная модуляция, фазовая модуляция, амплитудная модуляция. Формирование сигнала, в том числе формирование спектра.

2. Принципы цифровой обработки сигналов.

Представление аналогового сигнала как цифрового. Теорема Котельникова.

3. Лаборатория по аналоговым системам связи.

Реализация демодулятора аналоговой частотной модуляции (ЧМ) на программно-определяемом (SDR) радиоприёмнике. Реализация радиоприёмника аналоговой ЧМ.

4. Основы цифровой модуляции.

Фазовая и амплитудная модуляции. Спектр модулированного сигнала.

5. Синхронизация.

Частотная синхронизация. Символьная синхронизация. Блоковая синхронизация. Сигналы, используемые для синхронизации. Последовательность максимальной длины (M-последовательность), линейная частотная модуляция (ЛЧМ).

6. Коды, исправляющие ошибки.

Исправление ошибок. Блочные коды. Линейные коды. Коды с малой плотностью проверок (LDPC). Мажоритарный алгоритм декодирования.

7. Протоколы передачи данных.

Понятие о протоколах. Подтверждение получения сообщений. Множественный доступ. Случайный множественный доступ. Протокол ALOHA.

8. Лаборатория по цифровым системам связи.

Создание цифровой радиостанции (модема) на основе программно-определяемый приёмопередатчика с использованием знаний, полученных в рамках изучения курса.

Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Проакис Дж. (Proakis). Цифровая связь // Пер. с англ. / Под ред. Д.Д. Кловского. М.: Радио и связь, 2000. - 800 с.
2. Романюк Ю. А. Основы цифровой обработки сигналов // В 3-х ч. Ч.1. Свойства и преобразования дискретных сигналов: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. М.: МФТИ, 2007. - 332 с.
3. Gallager R. G. Low-Density Parity-Check Codes: Ph.D. thesis. 1963. — 90 pp. <http://web.mit.edu/gallager/www/pages/ldpc.pdf>
4. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. М.: Мир, 1986.