

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

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

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

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

**Программу составил:** А.Н. Красилов, кандидат технических наук

**Аннотация**

Целью данной дисциплины является овладение студентами основными инструментами, применяемыми для оценки производительности современных сетей передачи данных, их протоколов и компонент. В рамках курса предусмотрены: (1) лекции по основам имитационного моделирования и прототипирования систем связи, а также современным инструментам моделирования (Network Simulator 3, MATLAB, LabVIEW), (б) лабораторные работы, в рамках которых студенты применяют полученные знания и инструменты для исследования различных протоколов и алгоритмов, применяемых в современных системах связи.

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

Семестр: 6 (Весенний)

1. Моделирование сложных систем: основные понятия и системы моделирования.

Задачи моделирования. Системы, модели и моделирование. Аналитическое и имитационное моделирование. Валидация, верификация и подготовка входных данных. Основы дискретно-событийного моделирования. Планирование экспериментов. Анализ выходных данных. Создание дискретно-событийной имитационной модели системы массового обслуживания G/G/1, постановка экспериментов, анализ численных результатов, сравнение с результатами аналитического моделирования.

2. Основы создания прототипов беспроводных устройств на основе программно-конфигурируемого радио.

Основы программирования в среде LabVIEW и проектирования прототипов беспроводных устройств с помощью систем программно-конфигурируемого радио (SDR). Установка среды LabVIEW. Написание программ в среде LabVIEW, исполняемых на процессоре. Методы от-

ладки кода в среде LabVIEW, пробы и стоп-сигналы. Основы программирования FPGA с помощью среды LabVIEW. Сдача лабораторных работ.

### 3. Основы создания имитационных моделей в среде Network Simulator 3.

Основы создания имитационных моделей в среде Network Simulator 3 (NS-3). Установка среды NS-3. Реализация имитационной модели системы массового обслуживания G/G/1 в NS-3 и проведение экспериментов. Реализация модели методов доступа к каналу ALOHA и CSMA в NS-3 и проведение экспериментов. Сдача лабораторных работ.

### 4. Основы моделирования сигнально-кодовых конструкций.

Моделирование двоичного канала с ошибками и стираниями. Построение кривых вероятности ошибки на блок и на бит в зависимости от входной вероятности ошибки/стирания на бит для различных длин блоков. Декодирование коротких произвольных кодов, заданных своей порождающей матрицей по максимуму правдоподобия. Синдромное декодирование коротких линейных кодов Хэмминга и расширенного Хэмминга. Декодирование кодов Хэмминга по решетке. Сравнение результатов моделирования для различных видов декодера. Сдача лабораторных работ.

## Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Лоу А., Кельтон В. «Имитационное моделирование»: Питер, 2004.
2. NS-3 Documentation. Электронный ресурс: <https://www.nsnam.org/documentation/>
3. Учебный курс LabVIEW. Электронный ресурс: <http://e-lib.kemtip.ru/uploads/25/eteo156.pdf>
4. Сагалович Ю.Л. Введение в алгебраические коды // Учебное пособие. М.: ИПИ РАН, 2014. – 310 с.

Дополнительная литература

1. Вишневикий В.М. Теоретические основы построения компьютерных сетей. М.: Техносфера, 2003. – 512 с.
2. Wehrle K., Günes M., Gross J. Modeling and Tools for Network Simulation: Springer, 2010.
3. Таненбаум Э. Компьютерные сети, 4-е издание: Питер – 992 с.