



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

повышения квалификации
«Программно-определяемые радиосистемы связи»,

Раздел(предмет) *Программно-определяемые радиосистемы связи*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Общие сведения о программно-определяемых радиосистемах</i>	Общие сведения о радиосвязи и трансиверах. Понятие когнитивного и программно-определяемого радио (SDR). Структурная схема программно-определяемого трансивера (на примере микросхемы AD9361). Структурная схема цифровой системы передачи информации. Структурная схема супергетеродинного радиоприемника. Современные протоколы радиосвязи, сетевая модель стека протоколов для передачи информации (TCP/IP, OSI). Нормативная документация РФ по радиосвязи (нормы ГКРЧ, разрешенные частоты, уровень мощности). Функциональная схема и основные характеристики устройств: HackRF, RTL-SDR. Краткий обзор возможностей программы GNU Radio.	<i>Лабораторная работа</i>	34

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Основы обработки радиосигналов</i>	Фурье-анализ сигналов. Частотно-временная диаграмма. Математическое описание разложения в ряд Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Схема сканера радиочастотного диапазона. Цифровая обработка сигналов. Дискретизация и квантование сигналов. Теорема Котельникова. Алиасинг. Децимация и интерполяция.	<i>Лабораторная работа</i>	
<i>Основы цифровой связи</i>	Параметры модулированных сигналов и модуляции. Битовая и символьная скорости передачи информации. Полоса частот. Энергия. Спектральная плотность мощности. Расстояние между символами. Битовая ошибка. Теорема Шеннона. Обнаружение сигналов. Критерий Неймана-Пирсона. Кривые обнаружения. Квадратурная обработка сигналов. Оценка параметров и различение сигналов. Виды модуляции и их помехоустойчивость. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции. Прием и демодуляция аналоговых сигналов. Виды манипуляции и их помехоустойчивость. Амплитудная манипуляция (OOK). Частотная манипуляция (FSK, GFSK). Фазовая манипуляция (BPSK, QPSK, DQPSK, $\pi/4$DQPSK). Глазковые диаграммы и сигнальные созвездия. Согласованная	<i>Лабораторная работа</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	фильтрация и понятие межсимвольной интерференции (МСИ). Виды сигналов (сигнал без МСИ, с ограниченной и малой МСИ). Фильтры: Найквиста, Гаусса. Фильтр типа «приподнятый» косинус. Фильтр типа квадратный корень «приподнятого» косинуса. Цифровые фильтры в GNU Radio.		
<i>Временная и кадровая синхронизация, восстановление несущей</i>	Временная ошибка и восстановление символа. Системы фазовой автоподстройки (ФАП, PLL) и частотной автоподстройки (ЧАП, FLL): назначение, схемы и использование при приеме. Принцип восстановления несущей. Петля Костаса.	<i>Лабораторная работа</i>	
<i>Множественный доступ и ортогональное частотное разделение</i>	Множественный доступ с разделением по времени (TDMA), множественный доступ с разделением по частоте (FDMA), множественный доступ с кодовым разделением (CDMA). Мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM). Моделирование схемы с OFDM в GNU Radio, влияние параметров схемы на качество сигнала.	<i>Лабораторная работа</i>	
<i>Основы технологии расширенного спектра</i>	Расширение спектра методом прямой последовательности. Расширение спектра методом линейной частотной модуляции. Псевдослучайная перестройка рабочей	<i>Лабораторная работа</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	частоты. Хаотические и фрактальные широкополосные сигналы. Сверхширокополосная связь UWB.		

Руководитель
ФОРС

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Остапенков П.С.	
Идентификатор		R6356f55c-OstapenkovPS-854af18	

П.С.
Остапенков

Начальник ОДПО

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Борченко И.Д.	
Идентификатор		R78f3a961-BorchenkoID-e2a246f5	

И.Д.
Борченко