

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКА-
ЦИЙ ИМ.ПРОФ.М.А.БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Первый проректор проректор по учебной работе



УТВЕРЖДАЮ

Г.М.Машков

201__г.

Регистрационный № 02-2016

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации

**«Современные системы связи, радиоконтроль
и измерение параметров излучений передатчиков»**

Санкт-Петербург

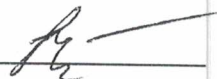
2016г.

Программа повышения квалификации составлена в рамках Дополнительного образования, проводимого СПбГУТ на договорной основе.

Составители :

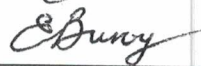
кандидат технических наук, доцент

Б.М. Антипин



кандидат технических наук, доцент

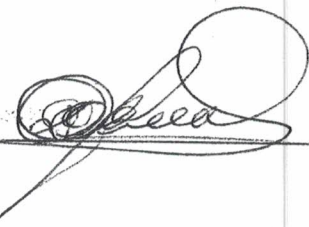
Е.М. Виноградов



СОГЛАСОВАНО

декан ФППК СПбГУТ

Д.Ю.Куликов.



Цели и задачи

Цель повышения квалификации состоит в том, чтобы ознакомить специалистов Радиочастотной службы с современным состоянием в области радиосвязи и рассмотреть вопросы, связанные с обеспечением совместной работы радиоэлектронных средств (РЭС) в условиях непреднамеренных помех со стороны других РЭС и эффективным использованием радиочастотного спектра (РЧС).

Задачи, решаемые в процессе обучения, включают:

- Изучение современных методов регулирования в области связи и использования РЧС.
- Изучение современных радиотехнологий, видов модуляции и их применение в современных системах связи.
- Рассмотрение нормативно-правовых документов, связанных с использованием РЧС и экспертизой электромагнитной совместимости (ЭМС).
- Рассмотрение подходов к анализу ЭМС совокупностей РЭС и современных методик, реализующих эти подходы.
- Рассмотрение методов частотно-территориального планирования.

Объем занятий 72 часа.

1. Требования к уровню освоения

В результате повышения квалификации слушатели должны:

Знать: радиотехнологии, используемые современными средствами связи, виды модуляции, виды помех, которые могут возникать при совместной работе радиоэлектронных средств и как они влияют на прием полезного сигнала, принципы построения методик анализа и оценки электромагнитной совместимости, методы частотно-территориального планирования размещения РЭС.

Уметь: оценивать возможности современных программных продуктов с точки зрения полноты анализа ЭМС для целей частотно-территориального планирования.

Иметь представление: о развитии методов частотно-территориального планирования и анализа ЭМС совокупностей РЭС.

2. Содержание занятий

№ п/п	Наименование раздела занятий	Содержание раздела
1.	Регулирование в области связи.	Международная и национальная практика регулирования использования радиочастотного ресурса. Регулирование в области связи в РФ. Организация и порядок присвоения частот на международном и национальном уровне. Ресурсный подход к оплате использования РЧС. Закон «О техническом регулировании».
2.	Современные системы связи.	Модуляция в сетях мобильной связи. Системы наземной подвижной связи. Стандарты радиосвязи 3-4 поколений. Современные системы радиодоступа (Wi-Fi, Wi-MAX, LTE). Спутниковая связь, мобильная спутниковая связь.

		Цифровое телевидение. Цифровое радиовещание. Конвергенция служб радиосвязи – средство повышения эффективности использования РЧС.
3.	Частотное планирование и электромагнитная совместимость.	Механизмы распространения радиоволн и модели расчета напряженности электромагнитного поля. Возможности корректировки моделей по результатам измерений. Геоинформационные системы, цифровые карты местности и их использование в моделях и программах расчета напряженности электромагнитного поля. Расчет и определение зон уверенного приема для различных систем связи. Основные характеристики радиоприемных и радиопередающих устройств, влияющие на электромагнитную совместимость (ЭМС). Программные продукты для расчета ЭМС, используемые радиочастотной службой. Пакет прикладных программ ПИАР, программно-методический комплекс «Эфир-М», LStelcom - возможности, применяемые алгоритмы, вопросы практического использования. Методики оценки ЭМС, предлагаемые СЕРТ. Методики оценки ЭМС, утвержденные ГКРЧ. Методики расчета ЭМС, предлагаемые ФГУП «НИИР». Электромагнитная совместимость на локальном объекте. Методы частотно-территориального планирования. Нормативно-правовая база при осуществлении организационных и технических мер при обеспечении использования радиочастот и радиочастотных каналов, РЭС и ВЧУ. Порядок проведения экспертизы ЭМС. Порядок оформления заключений. Регистрационные базы данных и базы данных радиоконтроля.
4.	Практические занятия по закреплению основных понятий и определений по тематике обучения. Тестирование слушателей.	
5.	Обсуждение результатов и подведение итогов обучения.	

3. Объем занятий

№ п/п	Вид занятий	Число часов
1.	Регулирование в области связи.	12
2.	Современные системы связи.	16
3.	Частотное планирование и электромагнитная совместимость.	32
4.	Практические занятия по закреплению основных понятий и определений по тематике обучения. Тестирование слушателей.	10
5.	Обсуждение результатов и подведение итогов обучения.	2
Итого		72

4. Темы практических занятий

1. Обмен опытом со специалистами филиала ФГУП «РЧЦ ЦФО» в СЗФО.
2. Обеспечение электромагнитной совместимости систем спутниковой связи с посещением центра спутниковой связи «КОМИН»
3. Посещение музея Попова А.С. в ГЭТУ и центрального музея связи им. Попова А.С.

5. Литература

1. Основы управления использованием радиочастотного спектра: Частотное планирование сетей телерадиовещания и подвижной связи. Автоматизация управления использованием радиочастотного спектра. Том 3 / М.А. Быховский, А.В. Васильев, А.В. Лашкевич и др. – Изд-во: Красанд, 2012.
2. Основы управления использованием радиочастотного спектра: Обеспечение электромагнитной совместимости радиосистем. Том 2 / М.А. Быховский, А.В. Васильев, А.В. Лашкевич и др. – Изд-во: Красанд, 2012
3. Виноградов Е. М. Анализ электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2010. 300с.
4. Харченко И.П. 13 лекций по регулированию и мониторингу использования радиочастотного ресурса / И. П. Харченко. – СПб.: Линк, 2008
5. Рекомендация МСЭ-R SM.1751 Вспомогательная методика для оценки влияния помех между сетями радиосвязи, работающими в совместно используемой полосе частот. МСЭ, 2006
6. Рекомендация МСЭ-R SM.1134-1 Расчет интермодуляционных помех в сухопутной подвижной службе. МСЭ, 2007
7. Рекомендация МСЭ-R SM.1046-2 Определение использования радиочастотного спектра и эффективности радиосистемы. МСЭ, 2006
8. ECC Report 205 Licensed Shared Access (LSA). 2014
9. CEPT Report 19 Report on the EC Mandate on WAPECS. 2007