

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра *Телекоммуникационных систем*

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ»**

Направление подготовки  
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность подготовки  
Системы и устройства радиотехники и связи

Квалификация выпускника  
Магистр

Форма обучения  
очная

УФА 2015

Исполнитель: профессор кафедры ТС, д.т.н. Виноградова И.Л.  
должность Фамилия И. О.

Заведующий кафедрой ТС Султанов А.Х.  
Фамилия И. О.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы моделирования и оптимизации» относится к дисциплинам *базовой* части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 г. № 1403.

**Целью освоения дисциплины** является изучение методов моделирования и оптимизации параметров систем связи и устройств телекоммуникаций, и исследования свойственных им процессов для решения научно-исследовательских профессиональных задач с использованием современных математических и инструментальных методов.

### Задачи:

- овладение общетеоретическими методами решения научно-технических задач в области построения и исследования устройств связи и телекоммуникационных систем;
- овладение основными видами и методами (натурным, полунатурным, математическим, численным) моделирования процессов, протекающих в телекоммуникационных системах и сетях;
- овладение методами построения, управления и оптимизации параметров телекоммуникационных систем и сетей для научно-исследовательских и инженерных практик;
- формирование навыков основ моделирования, проектирования и разработки систем связи и устройств телекоммуникаций;
- уметь классифицировать и анализировать существующие сети связи, находить их недостатки и вносить предложения по их устранению, в том числе предложения по модернизации сетей.

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1.	способность к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовность использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств	ПК-1	- основные методы моделирования; границы их применимости, применение в практических приложениях; - основные параметры, характеризующие эффективность, помехоустойчивость и надёжность систем связи, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - методы расчета пропускной способности	- объяснить основные процессы в работе телекоммуникационных систем; - истолковывать смысл технических параметров и понятий, характеризующих эффективность работы телекоммуникационных систем; - проводить анализ пропускной способности однозвенных и многозвенных коммутацион-	- методами применения основных законов и принципов, заложенных в основу работы телекоммуникационных систем, в практических приложениях; - методами физико-математического анализа для решения технических задач теле-

			<p>однозвенных полнодоступных и неполнодоступных систем с потерями и с ожиданием;</p> <p>приближенные методы расчета пропускной способности многозвенных коммутационных систем;</p> <p>методы расчета пропускной способности мультисервисной цифровой линии;</p> <p>точные и приближенные методы расчета пропускной способности инфокоммуникационных сетей;</p>	<p>ных систем при полнодоступном и неполнодоступном включении линии;</p> <p>проводить расчет объема оборудования телекоммуникационных систем и сетей;</p>	<p>коммуникационной направленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проверки адекватности разработанных моделей на практике;</li> <li>- навыками использования пакетов прикладных программ анализа и синтеза телекоммуникационных систем и сетей;</li> <li>- навыками использования методов расчёта, моделирования и оптимизации в инженерной практике;</li> </ul>
2.	<p>готовность использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС</p>	ПК-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать сообщения профессионального характера, представленные в монолической форме;</li> <li>• разрабатывать и модернизировать волоконно-оптические сегменты сетей;</li> <li>• истолковывать смысл технических параметров и понятий, характеризующих эффективность работы систем ВОСП и AON;</li> <li>• работать с приборами и оборудованием современной телекоммуникационной лаборатории;</li> <li>• использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками составления аннотаций, реферативных сообщений;</li> <li>• приёмами использования программных пакетов, предназначенных для моделирования процессов в ВОСП и AON;</li> <li>• приёмами обработки и представления экспериментальных данных (результатов), свойственных процессам в ВОСП и AON;</li> <li>• методами моделирования процессов, свойственных системам ВОСП и AON, в инженерной практике и методами расчета их пропускной способности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проверки адекватности разработанных моделей на практике;</li> <li>• обработки и интерпретирования результатов эксперимента;</li> <li>• использования пакетов прикладных программ анализа и синтеза телекоммуникационных систем и сетей;</li> <li>• использования методов расчёта, моделирования и оптимизации в инженерной практике.</li> </ul>
3.	<p>способность самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способность участвовать в научных исследованиях в</p>	ПК-9	<p>номенклатуру и основные технические принципы построения пассивных и активных волоконно-оптических компонентов, включая широко применяемые оптические волокна (ОВ);</p> <p>основные технические параметры пассивных и активных волоконно-оптических компонентов;</p> <p>физические процессы, свойственные ВОСП и AON;</p>	<p>объяснить основные процессы в работе систем ВОСП и AON;</p> <p>составлять аннотации, реферативные сообщения, выступать с краткими докладами, посвященными научным проблемам;</p> <p>работать с приборами и оборудованием современной телекоммуникационной лаборатории;</p> <p>применять ОВ для решения задач в области передачи сигналов на физическом уровне;</p>	<p>навыками представления результатов исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;</p> <p>интерпретировать и представлять результаты научных исследований;</p> <p>навыками составления практических рекомендаций по использованию результатов</p>

группе			анализировать и моделировать влияние физических процессов, свойственных сегментам ВОСП и AON, на передаваемые сигналы;	научных исследований; методами применения измерительных устройств, ориентированных на ВОСП и AON; приёмами обработки и представления экспериментальных данных (результатов), свойственных процессам в ВОСП и AON;
--------	--	--	--	---

### Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1.	<b>Модели сигналов, процессов, систем и сетей связи;</b> Основные понятия и определения; адекватность моделей; детерминированные модели сигналов и процессов в системах связи во временной, частотной и спектральной областях, динамические модели распространения сигналов, электрических полей и волн, особенности применения вероятностных моделей и распределений (биномиальных, гауссовских, логнормальных, Рэлея, Стьюдента, Пуассона, Эрланга и др), марковских процессов в системах и сетях связи.
2.	<b>Методология моделирования процессов в системах и сетях связи</b> Понятие моделирования, цели моделирования, виды и классификация методов моделирования, полное и неполное имитационное моделирование, этапы имитационного моделирования, планирование эксперимента, идентификация и верификация имитационной модели, корреляционный и регрессионный анализ
3.	<b>Понятие полного, неполного и приближённого моделирования</b> Дискретные и дискретно-непрерывные модели телекоммуникационных систем. Теория подобия систем и приближённое моделирование. Метод использования аналога. Макетирование и символическое моделирование. Сложности применения масштабирующих моделей. Схематическое представление проблемы принятия решений. Концепция ожидаемого решения. Влияние выбранного решения на последующие решения. Марковские и квазимарковские модели. Разновидности прогнозов. Методы прогнозирования и методики количественного анализа степени достоверности. Анализ временных рядов и причинно-следственное моделирование. Модель ожидания и метод экспертных оценок. Методы количественного анализа устойчивости решений. Выбор критериев устойчивости.
4.	<b>Методология управления и оптимизации систем и сетей связи</b> Принцип разомкнутого управления, по возмущению, на основе обратной связи, терминальное, экстремальное, оптимальное, адаптивное, координированное и т.п. Цели и принципы оптимизации систем и сетей связи. Детерминированные методы оптимизации: линейное программирование, динамическое программирование Р. Беллмана, принцип максимума Л.С. Понтрягина, минимаксные задачи теории игр, некорректно поставленные задачи; оптимальное оценивание сигналов; статистические методы оптимального обнаружения и оценивания сигналов (методы Байеса, Зигерта-Котельникова, идеального наблюдателя, Неймана-Пирсона, Винера-Хопфа, Калмана-Бьюси, Стратоновча-Кушнера и др)
5.	<b>Инструментальные методы и средства решения оптимизационных задач и моделирования.</b> Классификация численных методов решения экстремальных задач, локальные, глобальные; детерминированные аналитические и графические методы поиска экстремума (метод «золотого сечения», дихотомии, метод парабол, метод перебора по сетке, метод Фибоначчи, метод троичного поиска, метод Гаусса, Нелдера-Мида, Хука-Дживса, Розенброка и метод конфигураций. Метод Ньютона и Ньютона-Рафсона, Парето), Статистические методы поиска экстремума функции (методы Монте-Карло, «имитации отжига», эволюционные и генетические алгоритмы, муравьиный алгоритм и метод «роя частиц»). Теоретические и экспериментальные методы расчёта и анализа

пропускной способности инфокоммуникационных систем. Изучение программных продуктов (пакетов) оптимизации и моделирования Matlab, Simulink и др.
---

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Научно-методического совета

по УГСН 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи  
(шифр и наименование образовательной программы)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
(шифр и наименование образовательной программы)

по направленности Системы и устройства радиотехники и связи,

реализуемой по форме обучения очной,  
(указать нужное: очной, очно-заочной (вечерней), заочной)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС

  
подпись

А.Х. Султанов

« 1 » 09 2015 г.  
дата