

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Северо-Кавказский филиал  
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский

« 23 » 05 2022 г.

## Моделирование Б1.В.11 рабочая программа дисциплины

Кафедра **Инфокоммуникационные технологии и системы связи**  
Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: **Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Программное обеспечение и интеллектуальные системы**  
Формы обучения **очная, заочная**

### Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения), курсам (для заочной формы обучения)

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	4	144/6	4	144/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		56/6		20/4
Лекции		28/6		8/4
Лабораторных работ		14/6		6/4
Практических занятий		14/6		6/4
Семинаров		-		
Самостоятельная работа		61/6		124/4
Контроль		27/6		
Число контрольных работ (по курсам)				1/4
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		1/6		1/4

Программу составил:

*Профессор кафедры ИТСС, д. т. н., с.н.с. Нерсесянц А.А.*

Рецензент(ы):

*Заведующий кафедрой ИВТ, д.т.н., профессор Соколов С.В.*

Рабочая программа дисциплины  
«Моделирование»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки 09.03.01- Информатика и вычислительная техника**

**УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации  
от 19 сентября 2017 г. №929**

Составлена на основании учебных планов

**направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профилей**

**«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Программное обеспечение  
и интеллектуальные системы», одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол  
№7 от 28.02.2022г., и утвержденного директором СКФ МТУСИ 28.02.2022 г.**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «23» 05 2022г. № 10

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины "Моделирование" являются: овладение совокупностью способов, анализа и синтеза инфокоммуникационных систем и сетей с помощью различных способов моделирования.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с **проектным** видом деятельности.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

<b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>
---

<b>ПК-4: Способность осуществлять техническую поддержку процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, управлять проектами по созданию и сопровождению ИС.</b>
---

<b>Знать:</b>
---------------

Принципы моделирования элементов инфокоммуникационных сетей с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ. Особенности использования универсальных пакетов прикладных компьютерных программ для моделирования входящих потоков данных. Особенности использования пакетов прикладных программ для анализа систем и сетей связи. Современные и перспективные системы связи их основные параметры и характеристики. Основные виды трафика, циркулирующие в современных инфокоммуникационных сетях и системах. Основные требования к показателям качества передачи информации в телекоммуникационных сетях. Основные технические регламенты и стандарты, касающиеся качества предоставления инфокоммуникационных услуг в инфокоммуникационных сетях. Виды экспериментальных испытаний, проводимых с целью оценки соответствия требованиям технические регламентов и стандартов. Программные средства обработки результатов экспериментальных испытаний, проводимых при исследованиях информационных потоков в сетях связи с целью оценки их соответствия требованиям технических регламентов и стандартов.
--

<b>Уметь:</b>
---------------

Решать типовые задачи натурного моделирования сетей связи с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ. Применять пакеты прикладных программ для аналитического моделирования при проектировании сетей связи. Проводить исследования сетевых структур различной сложности при постановках задач синтеза сетей и систем. Находить оптимальный перечень характеристик систем и сетей, которые необходимо учитывать при синтезе сетей. Находить оптимальный перечень параметров, которые влияют на исследуемые характеристики. Организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов и стандартов.
---

<p>Формулировать обоснованные выводы и технические предложения по результатам экспериментальных испытаний.</p> <p>Обрабатывать результаты моделирования, проводимых с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов и стандартов с использованием программных средств.</p>
<p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками моделирования инфокоммуникационных сетей связи с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.</p> <p>Навыками применения пакетов прикладных программ для моделирования элементов сетей связи при варьируемых исходных данных.</p> <p>Навыками применения пакетов прикладных программ для моделирования элементов сетей связи, сочетающих в себе разнотипные инфокоммуникационные технологии.</p> <p>Навыками проведения экспериментальных испытаний с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов и стандартов.</p> <p>Навыками выработки технических предложений по результатам экспериментальных испытаний.</p> <p>Навыками обработки результатов экспериментальных испытаний, проводимых с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов и стандартов, с использованием программных средств.</p> <p>Средствами анализа перспективных средств электросвязи и информатики с целью их совершенствования.</p> <p>Средствами аналитического моделирования инфокоммуникационных систем и сетей</p> <p>Средствами имитационного моделирования инфокоммуникационных систем и сетей</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b>	
1	Б1.О.05 «Информатика»
2	Б1.В.05 «Вычислительная математика»
<b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>	
3	Б1.В.17 «Автоматизация управления информационными системами»
4	Б2.О.03(Пд) «Производственная (проектно-технологическая) практика»
5	Б3.01 Государственная итоговая аттестация

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 144 часов, 56 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3, семестр 6					
<b>Модуль 1 – Анализ функциональных зависимостей в ИК системах – 36 (14+4+8+10) час</b>					
1.1	Структура инфокоммуникационных систем и сетей. Способы передачи информации в ИК сетях. Анализ взаимосвязей между параметрами элементов ИК систем и характеристиками системы в целом.	Лек.	6	ПК-4	Л1.1 Л2.1
1.2	Анализ характеристик информационных потоков в ИК системах	Лек.	4	ПК-4	Л1.1 Л2.1
1.3	Ознакомление с различными вариантами	Лек.	4	ПК-4	Л1.1

	абонентского доступа к сети Интернет				Л2.1
1.4	Практическое занятие № 1. Расчёт локальной вычислительной сети Ethernet	ПрЗ	4	ПК-4	Л3.4
1.5	Практическое занятие № 2. Расчёт корпоративной городской мультисервисной сети	ПрЗ.	4	ПК-4	Л3.3
1.6	Лабораторное занятие № 1. Изучение основных приёмов имитационного моделирования в системе GPSS World	ЛР	4	ПК-4	Л3.1
1.7	Изучение требований нормативных документов к этапам проектирования ИК систем	Ср.	10	ПК-4	Л1.1 Л2.1
<b>Модуль 2 – Изучение способов моделирования ИК систем – 81 (14+10+6+51) час</b>					
2.1	Изучение способов натурального моделирования ИК систем. Роль встроенных агентов при контроле функционирования ИК систем.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.2	Изучение способов аналитического моделирования ИК систем. Достоинства и недостатки аналитического моделирования. Сфера применения аналитического моделирования.	Лек.	4	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.3	Изучение способов имитационного моделирования ИК систем. Достоинства и недостатки имитационного моделирования. Ознакомление с пакетом прикладных программ для имитационного моделирования. по исследованию систем и сетей связи. Язык компьютерного моделирования GPSS (General Purpose Simulation System – общецелевая система моделирования).	Лек.	8	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.4	Практическое занятие № 3. Анализ способов коммутации в ТК-сетях	ПрЗ_	6	ПК-4	Л3.5
2.5	Лабораторное занятие № 2. Изучение маршрутизатора сети коммутации пакетов методами имитационного моделирования.	ЛР	6	ПК-4	Л3.2
2.6	Лабораторное занятие № 3. Исследование сотовой сети подвижной связи стандарта GSM	ЛР	4	ПК-4	Л3.6
2.7	Изучение требований к созданию, управлению и сопровождению проектов ИС.	Ср	51	ПК-4	Л1.1 Л2.1
<b>Лекции – 28 Лаб. Работы 14 Практические – 14 Сам. работа – 61 Всего 117</b>					
<b>Экзамен – 27 часов</b>					
<b>Общее 144</b>					

#### 4.2 Заочная форма обучения, 4,8 лет (всего 144 часов, 20 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 4, Семестр 8					
<b>Модуль 1 – Анализ функциональных зависимостей в ИК системах – 36 (6+4+26) час</b>					
1.1	Структура инфокоммуникационных систем и сетей. Способы передачи информации в ИК сетях. Анализ	Лек.	4	ПК-4	Л1.1 Л2.1

	взаимосвязей между параметрами элементов ИК систем и характеристиками системы в целом.				
1.2	Анализ характеристик информационных потоков в ИК системах	Лек	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1
1.3	Практическое занятие № 1. Расчёт корпоративной городской мультисервисной сети	ПрЗ	4	ПК-4	Л3.3
1.4	Изучение требований нормативных документов к этапам проектирования ИК систем	Ср.	13	ПК-4	Л1.1 Л2.1
1.5	Структура технического задания на разработку ИК систем и их элементов	Ср.	13	ПК-4	Л1.1 Л2.1
<b>Модуль 2 – Изучение способов моделирования ИК систем – 81 (2+6+2+71) час</b>					
2.1	Изучение способов имитационного моделирования ИК систем. Достоинства и недостатки имитационного моделирования. Ознакомление с пакетом прикладных программ для имитационного моделирования. по исследованию систем и сетей связи. Язык компьютерного моделирования GPSS (General Purpose Simulation System – общецелевая система моделирования).	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.2	Лабораторное занятие № 1. Исследование маршрутизатора сети Интернет на имитационной модели	ЛР	6	ПК-4	Л3.2
2.3	Практическое занятие № 2. Расчёт локальной вычислительной сети стандарта Ethernet	ПрЗ	2	ПК-4	Л3.4
2.4	Изучение влияния различных параметров входного потока вызовов на результирующие характеристики проектируемой сети	Ср.	35	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.5	Изучение способов построения комбинированных критериев оптимизации проектируемой сети	Ср.	36	ПК-4	Л1.1 Л2.1
<b>Лекции – 8 Лаб. Работы 6 Практические – 6 Сам.работа – 97 Всего 117</b>					
<b>Экзамен – 27 часов</b>					
<b>Общее 144</b>					

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

<b>5.1 Рекомендуемая литература</b>				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Нерсесянц А.А.	Моделирование. Учебное пособие	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019. – 126 с.:	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	В.Г.Олифер, Н.А. Олифер.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов, 5-е издание	СПб.: Питер. 2016. – 352 с.: илл.	22 экз

5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
ЛЗ.1	Нерсесянц А.А.	Лабораторное занятие № 1. Изучение основных приёмов имитационного моделирования в системе GPSS World МУ к ЛР 1	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019	Э2
ЛЗ.2	Нерсесянц А.А.	Лабораторное занятие № 2. Изучение маршрутизатора сети коммутации пакетов методами имитационного моделирования. МУ к ЛР 2	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019	Э3
ЛЗ.3	Нерсесянц А.А.	Практические занятия № 2 «Расчёт корпоративной городской мультисервисной сети» МУ к ПЗ 2	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019	Э4
ЛЗ.4	Нерсесянц А.А.	Практические занятия № 1 «Расчёт локальной вычислительной сети Ethernet» МУ к ПЗ 1	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019	Э5
ЛЗ.5	Нерсесянц А.А.	Практическое занятие № 3. «Анализ способов коммутации в ТК-сетях» МУ к ПЗ 3	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019	Э6
ЛЗ.6	Нерсесянц А.А.	Лабораторная работа № 3. Исследование сотовой сети подвижной связи стандарта GSM. Сборник Лабораторных работ по исследованию систем и сетей связи на имитационных GPSS-моделях МУ к ЛР 3	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019	Э7
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>			
Э2	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>			
Э3	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>			
Э4	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>			
Э5	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>			
Э6	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>			
Э7	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>			
5.3 Программное обеспечение				
П1	– Комплекс программ компьютерного моделирования на языке GPSS – (General Purpose Simulation System – общецелевая система моделирования).			
П2	– Программа расчёта формулы Эрланга «Эрлангкалк»			

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>6.1 МТО лекционных занятий (аудитория 221)</b>	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
<b>6.2 МТО практических занятий</b>	
1	Программа-калькулятор «Эрланг-калк»
2	Общечелевая система моделирования <i>General Purpose Simulation System</i> версии <i>GPSS World 5.2.2</i> .
<b>6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов</b>	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе.

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующем данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.

Таблица 3 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим занятиям; рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Неде ля	Кол. часов
Модуль 1			
1	Структура конструкторской документации на разработку ИК систем	1-3	5
2	Этапы разработки КД на проектирование ИК систем и их элементов	4-6	5
Модуль 2			
3	Изучение требований к управлению ИК сетями	7-9	25
4	Изучение требований к сопровождению ИК сетей и систем	10- 12	26
Всего		61 час	

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. Однако к началу сессии они должны ориентироваться в материале курса.

## **Дополнения и изменения в Рабочей программе**