

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.06.2022 16:05:09

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989c6e18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование сетей передачи данных

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки:**

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

Фундаментальная информатика и информационные технологии

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Моделирование сетей передачи данных» является введение учащихся в предметную область моделирования сетей передачи данных. В процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи: изучение и применение для исследований специализированных средств моделирования сетей передачи данных.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Моделирование сетей передачи данных» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): ОПК-1; ОПК-3; ОПК-6; ПК-1; ПК-3; ПК-4

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук; знает основную терминологию
		ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты
		ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
		ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
		ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
		ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
		ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
		ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
		ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы
ПК-3	Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации	ПК-3.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; методику установки и администрирования программных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации
		ПК-3.2 Умеет настраивать и администрировать программные системы, сетевые подсистемы и базы данных инфокоммуникационной системы организации
		ПК-3.3 Имеет практический опыт эксплуатации и администрирования программных систем, сетевых

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		подсистем и баз данных инфокоммуникационной системы организации
ПК-4	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>ПК-4.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации</p> <p>ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности</p>

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Моделирование сетей передачи данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Моделирование сетей передачи данных».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики <sup>1</sup>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Алгебра Аналитическая геометрия Дискретная математика и математическая логика Теория конечных графов Математический анализ Дифференциальные уравнения Теория вероятностей и математическая статистика Марковские процессы Физика Основы анализа больших данных Основы машинного	Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
		<p>обучения и нейронные сети            Компьютерная алгебра            Компьютерная геометрия            Вычислительные методы            Математическое моделирование            Имитационное моделирование            Стохастический анализ беспроводных сетей            Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование            Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p>	
ОПК-3	<p>Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>	<p>Технология программирования            Основы машинного обучения и нейронные сети            Интеллектуальные системы            Компьютерная геометрия            Вычислительные методы            Математическое моделирование            Имитационное моделирование            Стохастический анализ беспроводных сетей            Теория автоматов и формальных языков            Программная инженерия            Компьютерный практикум по моделированию            Компьютерный практикум по информационным технологиям</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика            Преддипломная практика</p>
ОПК-6	<p>Способен понимать принципы работы современных</p>	<p>Обработка данных и визуализация            Основы машинного</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая)</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
	информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>обучения и нейронные сети  Интеллектуальные системы  Компьютерная геометрия  Алгоритмы машинной графики и обработки изображений  Вычислительные методы  Математическое моделирование  Имитационное моделирование  Стохастический анализ беспроводных сетей  Теория автоматов и формальных языков  Программная инженерия  Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование  Компьютерный практикум по моделированию  Компьютерный практикум по информационным технологиям  Сетевые технологии  Администрирование сетевых подсистем  Администрирование локальных сетей  Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p>	<p>практика  Научно-исследовательская работа  Преддипломная практика</p>
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	<p>Архитектура компьютеров и операционные системы  Основы программирования  Обработка данных и визуализация  Технология программирования  Основы анализа больших данных  Основы машинного обучения и нейронные сети</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика  Научно-исследовательская работа  Преддипломная практика</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
		<p>Интеллектуальные системы  Компьютерная алгебра  Компьютерная геометрия  Алгоритмы машинной графики и обработки изображений  Стохастический анализ беспроводных сетей  Теория автоматов и формальных языков  Программная инженерия  Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование  Компьютерный практикум по моделированию  Компьютерный практикум по информационным технологиям</p>	
ПК-3	<p>Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации</p>	<p>Архитектура компьютеров и операционные системы  Вычислительные системы, сети и телекоммуникации  Основы информационной безопасности  Реляционные базы данных  Сетевые технологии  Администрирование сетевых подсистем  Администрирование локальных сетей</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика  Преддипломная практика</p>
ПК-4	<p>Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Программная инженерия  Компьютерный практикум по моделированию  Компьютерный практикум по информационным технологиям  Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p>	<p>Научно-исследовательская работа  Преддипломная практика</p>



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование сетей передачи данных» составляет 4 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)	
		7	
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54	54	
Лекции (ЛК)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-	-	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63	63	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27	27	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>144</b>	<b>144</b>
	зач.ед.	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы <sup>2</sup>
Раздел 1. Введение в моделирование сетей передачи данных	Тема 1.1. Генерация трафика	ЛК
	Тема 1.2. Эмуляция сетей.	
Раздел 2. Моделирование производительности сетей передачи данных	Тема 2.1. Настройка пропускной способности сети.	ЛК
	Тема 2.2. Управление перегрузкой ТСП.	
	Тема 2.3. Задержки и размер буфера ТСП.	
	Тема 2.4. Повышение пропускной способности ТСП.	
	Тема 2.5. Очередь в маршрутизаторе	
	Тема 2.6. Контроль скорости ТСП.	

2 - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	ОС Linux, Mininet, Система управления версиями Git. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice, OBS Studio.
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams. ОС Linux, Mininet, Система управления версиями Git. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice, OBS Studio

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов, И. А. Шалимов, Н. Н. Васин, В. В. Васильев, Д. С. Кулябов, А. В. Королькова. — М.: Издательство Юрайт, 2016,

2022. — 363 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс. ISBN 978-5-9916-7198-9

2. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы/ В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. — СПб.: Питер, 2020. — 1010с.

*Дополнительная литература:*

1. Mininet Walkthrough. <http://mininet.org/walkthrough/>
2. Mininet Python API Reference Manual. <http://mininet.org/api/annotated.html>

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля<sup>3</sup>:*

1. Курс лекций по дисциплине «Моделирование сетей передачи данных».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Моделирование сетей передачи данных».




---

3 - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС!

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система<sup>4</sup> оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Моделирование сетей передачи данных» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей Должность, БУП		Д.С. Кулябов Фамилия И.О.
Доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей Должность, БУП		А.В. Королькова Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:</b> Зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей Наименование БУП		К.Е. Самуйлов Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:</b> Зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей Должность, БУП		К.Е. Самуйлов Фамилия И.О.

4 - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.