

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.05.2023 12:43:55

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a9896ae18a

**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 МСЧН для направления подготовки:**

**09.03.03 — Прикладная информатика**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

**Прикладная информатика**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 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): УК-1; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ОПК-10; ПК-6; ПК-7

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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
		УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
		УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
		ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
		ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе, отечественного производства, при решении задач профессиональной	ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
		ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	деятельности	ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	<p>ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования</p> <p>ОПК-6.2 Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий</p>
ОПК-10	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-10.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области прикладной информатики для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.</p> <p>ОПК-10.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области прикладной информатики для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.</p> <p>ОПК-10.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области прикладной информатики для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.</p>
ПК-6	Администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации	ПК-6.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; методику настройки и администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационной системы

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		организации
ПК-7	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>ПК-7.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, знает основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий</p> <p>ПК-7.2 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>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Вычислительные системы, сети и телекоммуникации</p> <p>Социальные и этические вопросы информационных технологий</p> <p>Интеллектуальные системы</p> <p>Теоретические основы информатики</p> <p>Имитационное моделирование</p> <p>Алгоритмы машинной графики и обработки изображений</p> <p>Управление проектами разработки информационных систем</p> <p>Моделирование сложно структурированных систем</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p>Научно-исследовательская работа</p> <p>Преддипломная практика</p>

1 - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО.

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
		Разработка информационно-аналитических систем Математическое моделирование Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Математический анализ Линейная алгебра Дискретная математика и математическая логика Дифференциальные и разностные уравнения Теория вероятностей и математическая статистика Теория конечных графов Основы программирования Технология программирования Python и его приложения Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Концепции современного естествознания Интеллектуальные системы Теоретические основы информатики Структуры данных и парадигмы программирования Имитационное моделирование Теория автоматов и формальных языков Алгоритмы машинной графики и обработки изображений Моделирование сложно структурированных систем Разработка информационно-аналитических систем Математическое моделирование Научно-исследовательская работа (получение	Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
		первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе, отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p>Технология программирования Python и его приложения</p> <p>Вычислительные системы, сети и телекоммуникации</p> <p>Вариативная компонента</p> <p>Архитектура компьютеров и операционные системы</p> <p>Интеллектуальные системы</p> <p>Основы Web-технологий</p> <p>Логическое программирование</p> <p>Имитационное моделирование</p> <p>Реляционные базы данных</p> <p>Теория автоматов и формальных языков</p> <p>Алгоритмы машинной графики и обработки изображений</p> <p>Управление проектами разработки информационных систем</p> <p>Сетевые технологии</p> <p>Администрирование сетевых подсистем</p> <p>Моделирование сложно структурированных систем</p> <p>Разработка информационно-аналитических систем</p> <p>Математическое моделирование</p> <p>Управление ИТ-сервисами и контентом</p> <p>Прикладное программное обеспечение:</p> <p>проектирование, управление проектом, разработка и документация</p> <p>Введение в программирование для мобильных платформ</p> <p>Администрирование локальных сетей</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p>Научно-исследовательская работа</p> <p>Преддипломная практика</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	<p>Дискретная математика и математическая логика  Теория вероятностей и математическая статистика  Python и его приложения  Вариативная компонента  Интеллектуальные системы  Теоретические основы информатики  Структуры данных и парадигмы программирования  Имитационное моделирование  Теория автоматов и формальных языков  Управление проектами разработки информационных систем  Моделирование сложно структурированных систем  Разработка информационно-аналитических систем  Математическое моделирование</p>	-
ОПК-10	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Основы программирования  Технология программирования  Python и его приложения  Вычислительные системы, сети и телекоммуникации  Вариативная компонента  Архитектура компьютеров и операционные системы  Интеллектуальные системы  Теоретические основы информатики  Основы Web-технологий  Основы администрирования операционных систем  Логическое</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика  Научно-исследовательская работа  Преддипломная практика</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
		программирование Структуры данных и парадигмы программирования Имитационное моделирование Реляционные базы данных Теория автоматов и формальных языков Управление проектами разработки информационных систем Сетевые технологии Администрирование сетевых подсистем Моделирование сложно структурированных систем Разработка информационно-аналитических систем Математическое моделирование Управление ИТ-сервисами и контентом Прикладное программное обеспечение: проектирование, управление проектом, разработка и документация Введение в программирование для мобильных платформ Администрирование локальных сетей Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ПК-6	Администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Основы администрирования операционных систем Сетевые технологии Администрирование сетевых подсистем Администрирование локальных сетей	-



Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
ПК-7	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Имитационное моделирование Математическое моделирование Прикладное программное обеспечение: проектирование, управление проектом, разработка и документация Введение в программирование для мобильных платформ Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

#### 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,	Семестр(-ы)
		ак.ч.	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 TCP.	
	Тема 2.3. Задержки и размер буфера TCP.	
	Тема 2.4. Повышение пропускной способности TCP.	
	Тема 2.5. Очередь в маршрутизаторе	
	Тема 2.6. Контроль скорости TCP.	

## 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	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и

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

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
работы обучающихся	проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	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».

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


Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система 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		Д.С. Кулябов
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

Доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей		А.В. Королькова
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей		К.Е. Самуйлов
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Зав. кафедрой информационных технологий		Ю.Н. Орлов
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

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