

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.05.2023 14:33:12

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

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/специальности:

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)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Моделирование сетей передачи данных» входит в программу бакалавриата «Фундаментальная информатика и информационные технологии» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей. Дисциплина состоит из 2 разделов и 8 тем и направлена на изучение и применение для исследований специализированных средств моделирования сетей передачи данных.

Целью освоения дисциплины 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):

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;
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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		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	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 подсистем и баз данных инфокоммуникационной системы организации;
ПК-4	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	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; ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности; ПК-4.3 Владеет базовыми навыками подготовки научных обзоров и (или) публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Моделирование сетей передачи данных» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования 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*
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p>Математический анализ; Аналитическая геометрия; Дискретная математика и математическая логика; <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i>; Физика;</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика; Теория конечных графов; Вычислительные методы;</p> <p>Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Технологии искусственного интеллекта; Линейный и нелинейный регрессионный анализ больших данных; Обработка больших данных с использованием машинного обучения;</p> <p>Анализ приоритетного доступа в мультисервисных сетях; Методы искусственного интеллекта;</p> <p>Методы машинного обучения; Машинное обучение в телекоммуникациях; Стохастический анализ беспроводных сетей; Алгебра;</p> <p>Дифференциальные уравнения; Прикладные задачи теории массового обслуживания; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i>;</p> <p>Компьютерная алгебра; Основы машинного обучения и нейронные сети; Компьютерная геометрия; Марковские процессы;</p> <p>Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных;</p> <p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p>	<p>Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;</p>
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию	<p>Обработка больших данных с использованием машинного обучения;</p> <p>Методы искусственного интеллекта;</p> <p>Управление проектами разработки информационных систем;</p> <p>Введение в управление инфокоммуникациями;</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	<p>Разработка информационно-аналитических систем; Методы машинного обучения; Основы машинного обучения и нейронные сети; Теория автоматов и формальных языков; Стохастический анализ беспроводных сетей; Интеллектуальные системы; Программная инженерия; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i>; Компьютерная геометрия; Технология программирования; <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i>; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Технологии искусственного интеллекта; Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных; Основы формальных методов описания бизнес-процессов;</p>	
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i>; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Сетевые технологии; Алгоритмы машинной графики и обработки изображений; Теория автоматов и формальных языков; Стохастический анализ беспроводных сетей; Интеллектуальные системы; Программная инженерия; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i>; Обработка данных и визуализация; Основы машинного обучения и нейронные сети; Компьютерная геометрия; Прикладные задачи теории массового обслуживания; Технологии искусственного интеллекта; Линейный и нелинейный</p>	Технологическая (проектно-технологическая) практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<p>регрессионный анализ больших данных;</p> <p>Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных;</p> <p>Обработка больших данных с использованием машинного обучения;</p> <p>Анализ приоритетного доступа в мультисервисных сетях;</p> <p>Методы искусственного интеллекта;</p> <p>Администрирование сетевых подсистем;</p> <p>Администрирование локальных сетей;</p> <p>Основы формальных методов описания бизнес-процессов;</p> <p>Управление проектами разработки информационных систем;</p> <p>Введение в управление инфокоммуникациями;</p> <p>Разработка информационно-аналитических систем;</p> <p>Методы машинного обучения;</p> <p>Машинное обучение в телекоммуникациях;</p>	
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	<p>Основы программирования;</p> <p>Технология программирования;</p> <p><i>Компьютерный практикум по моделированию**;</i></p> <p>Технологии искусственного интеллекта;</p> <p>Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных;</p> <p>Методы искусственного интеллекта;</p> <p>Основы формальных методов описания бизнес-процессов;</p> <p>Управление проектами разработки информационных систем;</p> <p>Введение в управление инфокоммуникациями;</p> <p>Разработка информационно-аналитических систем;</p> <p>Методы машинного обучения;</p> <p>Алгоритмы машинной графики и обработки изображений;</p> <p>Основы машинного обучения и нейронные сети;</p> <p>Теория автоматов и формальных языков;</p> <p>Стохастический анализ беспроводных сетей;</p> <p>Интеллектуальные системы;</p> <p>Программная инженерия;</p>	<p>Научно-исследовательская работа;</p> <p>Технологическая (проектно-технологическая) практика;</p> <p>Преддипломная практика;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<p>Архитектура компьютеров и операционные системы; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i>; Компьютерная алгебра; Обработка данных и визуализация; Компьютерная геометрия; Машинное обучение в телекоммуникациях; Обработка больших данных с использованием машинного обучения;</p>	
ПК-3	<p>Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации</p>	<p>Сетевые технологии; Администрирование сетевых подсистем; Администрирование локальных сетей; Реляционные базы данных; Вычислительные системы, сети и телекоммуникации; Архитектура компьютеров и операционные системы; Основы информационной безопасности; Машинное обучение в телекоммуникациях; Обработка больших данных с использованием машинного обучения;</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><i>Компьютерный практикум по моделированию**</i>; Линейный и нелинейный регрессионный анализ больших данных; Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных; Обработка больших данных с использованием машинного обучения; Анализ приоритетного доступа в мультисервисных сетях; Методы искусственного интеллекта; Машинное обучение в телекоммуникациях; Программная инженерия; Прикладные задачи теории массового обслуживания; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i>; <i>Практический курс профессионального перевода**</i>; <i>Иностранный язык (дополнительные разделы)**</i>;</p>	<p>Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); <i>Русский язык как иностранный (дополнительные разделы)**;</i> <i>Практический курс профессионального перевода (русский язык как иностранный)**;</i>	

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

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 образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

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)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63		63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

* - 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 22 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	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

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

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

- 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:*

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

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

* - 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* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Моделирование сетей передачи данных» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры
прикладной информатики и
теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

Д.С. Кулябов

Фамилия И.О.

Доцент кафедры прикладной
информатики и теории
вероятностей

Должность, БУП



Подпись

А.В. Королькова

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Зав. кафедрой прикладной
информатики и теории
вероятностей

Должность, БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Зав. кафедрой прикладной
информатики и теории
вероятностей

Должность, БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.