

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Программно-конфигурируемые сети рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств
Учебный план	02.03.02_21_00.plx 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	82,65	82,65	82,65	82,65
Контактная работа	82,65	82,65	82,65	82,65
Сам. работа	50,3	50,3	50,3	50,3
Часы на контроль	35,35	35,35	35,35	35,35
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Перепелкин Дмитрий Александрович

Рабочая программа дисциплины

Программно-конфигурируемые сети

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 30.06.2021 г. № 12

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов способностей выполнять работы по использованию ресурсов сетевых устройств и операционных систем программно-конфигурируемых сетей (ПКС).
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1) получение системы знаний об архитектуре и общих принципах функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств ПКС;
1.4	2) изучение моделей и методов оценки производительности и качества сервиса в ПКС;
1.5	3) изучение алгоритмов адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС;
1.6	4) изучение алгоритмов многопутевой маршрутизации в ПКС;
1.7	5) изучение алгоритмов сегментации структур ПКС;
1.8	6) приобретение умений и навыков использования ресурсов сетевых устройств и операционных систем ПКС;
1.9	7) приобретение практических навыков конфигурирования сетевых устройств и программного обеспечения ПКС;
1.10	8) приобретение умений и навыков поддержки процессов диагностики и устранения ошибок сетевых устройств и операционных систем ПКС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерные сети
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Беспроводные сети
2.2.2	Распределенные вычисления
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Программирование сетевых устройств в ОС Linux
2.2.6	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен администрировать процессы конфигурирования и контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения	
ПК-4.1. Выполняет конфигурирование сетевых устройств, а также оценку и коррекцию производительности инфокоммуникационной системы	
Знать	
Уметь	
Владеть	
ПК-4.2. Выполняет контроль использования сетевых устройств и программного обеспечения	
Знать	
Уметь	
Владеть	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	– основы алгоритмизации и объектно-ориентированного программирования;
3.1.2	– принципы автономной отладки и тестирования программ;
3.1.3	– логические и физические принципы построения сетей ЭВМ и телекоммуникаций;
3.1.4	– принципы взаимодействия компьютеров и сетевого оборудования на аппаратном и программном уровне;
3.1.5	– технологии коммутации и маршрутизации в компьютерных сетях.
3.2	Уметь:
3.2.1	– разрабатывать алгоритмы решения;
3.2.2	– программировать задачи обработки данных в предметной области;

3.2.3	– выполнять тестирование и отладку программ, оформлять программную документацию;
3.2.4	– администрировать и настраивать компьютерные сети.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- навыками алгоритмизации и объектно-ориентрованного программирования;
3.3.2	- навыками администрирования операционных систем;
3.3.3	- навыками работы с сетевым оборудованием и сетевым программным обеспечением компьютерных сетей;
3.3.4	- навыками по настройке и администрированию телекоммуникационного оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Раздел 1					
1.1	Введение в программно-конфигурируемые сети (ПКС). /Тема/	6	0			
1.2	Введение в программно-конфигурируемые сети (ПКС) /Лек/	6	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2/Л2.1	
1.3	Введение в программно-конфигурируемые сети (ПКС) /Лаб/	6	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.4	Введение в программно-конфигурируемые сети (ПКС) /Пр/	6	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.5	Введение в программно-конфигурируемые сети (ПКС) /Ср/	6	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.6	Эволюция технологии ПКС /Тема/	6	0			
1.7	Эволюция технологии ПКС /Лек/	6	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.8	Эволюция технологии ПКС /Ср/	6	7	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.9	Парадигма и приложения ПКС /Тема/	6	0			
1.10	Парадигма и приложения ПКС /Лек/	6	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.11	Архитектуры и параметры качества сетевых сервисов /Тема/	6	0			
1.12	Архитектуры и параметры качества сетевых сервисов /Лек/	6	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.13	Основные возможности протокола OpenFlow /Тема/	6	0			
1.14	Основные возможности протокола OpenFlow /Лек/	6	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.15	Основные возможности протокола OpenFlow /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.16	Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС /Тема/	6	0			
1.17	Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС /Лек/	6	6	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.18	Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС /Лаб/	6	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.19	Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС /Пр/	6	8	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		

1.20	Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.21	Алгоритмы многопутевой маршрутизации в ПКС /Тема/	6	0			
1.22	Алгоритмы многопутевой маршрутизации в ПКС /Лек/	6	4	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.23	Алгоритмы многопутевой маршрутизации в ПКС /Лаб/	6	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.24	Алгоритмы многопутевой маршрутизации в ПКС /Пр/	6	6	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.25	Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС /Тема/	6	0			
1.26	Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС /Лек/	6	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.27	Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС /Пр/	6	6	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.28	Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС /Ср/	6	7,3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.29	Алгоритмы сегментации структур ПКС /Тема/	6	0			
1.30	Алгоритмы сегментации структур ПКС /Лек/	6	4	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.31	Алгоритмы сегментации структур ПКС /Лаб/	6	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.32	Алгоритмы сегментации структур ПКС /Пр/	6	6	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.33	Алгоритмы сегментации структур ПКС /Ср/	6	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.34	Программная инфраструктура и визуальная среда для глобально распределенной обработки и передачи потоков данных в ПКС /Тема/	6	0			
1.35	Программная инфраструктура и визуальная среда для глобально распределенной обработки и передачи потоков данных в ПКС /Лек/	6	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.36	Настройка основных компонентов ПКС /Тема/	6	0			
1.37	Настройка основных компонентов ПКС /Лек/	6	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.38	Настройка основных компонентов ПКС /Пр/	6	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.39	Настройка основных компонентов ПКС /Ср/	6	8	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.40	Программное обеспечение адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС /Тема/	6	0			

1.41	Программное обеспечение адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС /Лек/	6	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2	
1.42	Программное обеспечение адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС /Ср/	6	8	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.43	Курсовая работа (КР) /Тема/	6	0			
1.44	Курсовая работа (КР) /КПКР/	6	11,7	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.45	Контроль /Тема/	6	0			
1.46	Экзамен /Экзамен/	6	35,35	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.47	Экзамен /ИКР/	6	0,65	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
1.48	Экзамен /Кнс/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Программно-конфигурируемые сети»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Гольдштейн Б. С., Елагин В. С., Зарубин А. А., Селиванов А. Е.	Программно-конфигурируемые сети SDN. Протокол OPENFLOW : учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018, 47 с.	, https://e.lanbook.com/book/180303
Л1.2	Краснова И. А., Маньков В. А., Панов А. Е.	Виртуализация сетевых функций и программно-конфигурируемые сети : учебное пособие	Москва: МТУСИ, 2020, 126 с.	, https://e.lanbook.com/book/215252

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Корячко В.П., Перепелкин Д.А.	Корпоративные сети: технологии, протоколы, алгоритмы	М.: Горячая линия-Телеком, 2011, 216с.	978-5-9912-0202-2, 1

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно

Операционная система Ubuntu Linux	Свободное ПО
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки. ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области компьютер-ных сетей и телекоммуникаций. Методические указания при проведении практических работ описаны в методических указа-ниях к лабораторным работам. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисци-плины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе под-готовки к практическому занятию.

Перед выполнением практического занятия необходимо внимательно ознакомиться с зада-нием. Желательно заранее выполнить подготовку проекта в эмуляторе MiniNet и визуальной среде SDN Topology, чтобы на практическом занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую лите-ратуру. Таким образом, вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно исполь-зовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с построением и проектированием программно-конфигурируемых сетей, можно получить в соответствующих информационных ресурсах и справочных материалах в сети Интернет.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	30.09.23 19:30 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	30.09.23 19:30 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	30.09.23 19:59 (MSK)	Простая подпись