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

Программно-конфигурируемые сети

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 11.03.03_25_00.plx
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 04.05.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2029 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	Производственная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Беспроводные сети
2.2.5	Распределенные вычисления
2.2.6	Программирование сетевых устройств в ОС Linux
2.2.7	Сетевое администрирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-5: Способен обслуживать сетевые устройства информационно-коммуникационной систем
ПК-5.1. Проводит анализ и выявляет основные причины сложных проблем, возникающих на сетевых устройствах информационно-коммуникационной систем, выявляет и устраняет сложные инциденты
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-ориентированного 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	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Семестр 7					
1.1	Введение в программно-конфигурируемые сети (ПКС) /Тема/	7	0			
1.2	Введение в программно-конфигурируемые сети (ПКС). /Лек/	7	2			
1.3	Введение в программно-конфигурируемые сети. Исследование алгоритмов построения остовного дерева в ПКС. /Лаб/	7	4			
1.4	Изучение возможностей протокола OpenFlow и POX контроллера. /Пр/	7	2			
1.5	Обзор попыток стандартизации ПКС. /Ср/	7	6			
1.6	Эволюция технологии ПКС /Тема/	7	0			
1.7	Эволюция технологии ПКС. /Лек/	7	2			
1.8	ПКС в промышленности в России и в мире. Перспективы развития ПКС. /Ср/	7	6			
1.9	Парадигма и приложения ПКС /Тема/	7	0			
1.10	Парадигма и приложения ПКС. /Лек/	7	2			
1.11	Архитектуры и параметры качества сетевых сервисов /Тема/	7	0			
1.12	Архитектуры и параметры качества сетевых сервисов. /Лек/	7	2			
1.13	Основные возможности протокола OpenFlow /Тема/	7	0			
1.14	Основные возможности протокола OpenFlow. /Лек/	7	2			
1.15	Конвейерная обработка потоков данных в ПКС. Таблица потоков данных. /Ср/	7	8			
1.16	Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС /Тема/	7	0			
1.17	Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС. /Лек/	7	4			
1.18	Исследование алгоритмов адаптивной маршрутизации в ПКС. /Лаб/	7	4			
1.19	Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Беллмана – Форда. /Пр/	7	2			
1.20	Алгоритм парных переходов. Алгоритм парных перестановок маршрутов. /Ср/	7	13			
1.21	Алгоритмы многопутевой маршрутизации в ПКС /Тема/	7	0			
1.22	Алгоритмы многопутевой маршрутизации в ПКС. /Лек/	7	4			
1.23	Исследование алгоритмов многопутевой маршрутизации в ПКС. /Лаб/	7	4			
1.24	Задача CSP QoS-маршрутизации. Задача LARAC QoS-маршрутизации. /Пр/	7	2			
1.25	Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС /Тема/	7	0			

1.26	Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС. /Лек/	7	2			
1.27	Алгоритм Least-Connection. /Ср/	7	6			
1.28	Алгоритмы сегментации структур ПКС /Тема/	7	0			
1.29	Алгоритмы сегментации структур ПКС. /Лек/	7	4			
1.30	Исследование алгоритмов сегментации структур ПКС. /Лаб/	7	4			
1.31	«Жадный» алгоритм сегментации. Ал-горитм Гирвана – Ньюмана. /Пр/	7	2			
1.32	Алгоритмы формирования сетевых слайсов ПКС. /Ср/	7	12			
1.33	Итоговая аттестация /Тема/	7	0			
1.34	Зачёт /ИКР/	7	0,25			
1.35	Подготовка к зачёту /Зачёт/	7	8,75			

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

6.3 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-бразовательную 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 ука-заниях 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	**22.10.26** 15:28 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**22.10.26** 15:28 (MSK)	Простая подпись