

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

30.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.10 Транспортные сетевые технологии

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Интеллектуальные телекоммуникационные системы и
сети

Курс 4
Семестр 7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	12	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	16	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	92	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Программу составили:

декан факультета с ученой степенью кандидата наук	РТиС	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехники и связи

	(наименование кафедры)	
26.02.2021	протокол №	1
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Пашукова Светлана Геннадьевна, Директор филиала в РМЭ ПАО "Ростелеком"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций	ИД ПК-4.1 Знает методику и средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи	знания: Знает методику и средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи умения: навыки:
	ИД ПК-4.2 Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам	знания: умения: Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам навыки:
	ИД ПК-4.3 Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений	знания: умения: навыки: Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы информационной безопасности телекоммуникаций (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы видеоаналитики и радиовидения (ПК-4), Инфокоммуникационные технологии для БПС и концепции "Умный дом" (ПК-4); практиках: Преддипломная практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 2	36	ПК-4
Лекция. Локальные и глобальные сети	2	
Практическое занятие. Соединение двух сетей. Маршрутизация	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Функции маршрутизаторов Протоколы сетевого уровня Основы конфигурирования маршрутизаторов	32	
Иная контактная работа:	0	

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Сетевые технологии	72	ПК-4
Практическое занятие. Протоколы маршрутизации	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Конфигурирование маршрутизации Особенности протоколов вектора расстояния .Протокол маршрутизации OSPF Сетевые фильтры Безопасность коммутаторов Виртуальные локальные сети Технологии глобальных сетей	68	
Иная контактная работа: зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачет**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Соловьева, Людмила Федоровна. Сетевые технологии [Текст] : учебник-практикум / Л. Ф. Соловьева. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 397 с. ISBN 5-94157-510-6. Экземпляры: всего 10.	10
2.	Вишневский, В. М. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G [Электронный ресурс] : научное издание / В. М. Вишневский, С. Л. Портной, И. В. Шахнович. Москва: Техносфера, 2009. - 472 с. ISBN 978-5-94836-223-6.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73002
3.	Олифер, В. Г. Компьютерные сети [Текст] : принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для студ-ов вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы, сети" и др. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2001. - 668 с. ISBN 5-8046-0133-4. Экземпляры: всего 66.	66
4.	Олифер, Виктор Григорьевич. Сетевые операционные системы [Текст] : [Учебник] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2001. - 538 с. ISBN 5-272-00120-6. Экземпляры: всего 19.	19

5.	Олифер, В. Г. Компьютерные сети [Текст] : принципы, технологии, протоколы : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы, сети" и др.] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. 2-е изд. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2003. - 863 с. ISBN 5-94723-478-5. Экземпляры: всего 16.	16
6.	Олифер, Виктор Г. Основы сетей передачи данных [Текст] : [курс лекций для студентов вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика"] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер ; Интернет-университет информ. технологий. М., 2003. - 246 с. ISBN 5-9556-002-7. Экземпляры: всего 10.	10
7.	Семенов, Юрий Алексеевич. Протоколы Internet [Текст] : энциклопедия / Ю. А. Семенов. М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 1096 с. ISBN 5-93517-044-2. Экземпляры: всего 10.	10
8.	Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] / Семенов Ю. А. Ч. 2 : Протоколы и алгоритмы маршрутизации в INTERNET, Ч. 2 / Семенов Ю. А. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 1044 с. ISBN 978-5-94774-707-2.	https://e.lanbook.com/book/100423
9.	Пескова, Светлана Александровна. Сети и телекоммуникации [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. 230100 "Информатика и вычисл. техника"] / С. А. Пескова, А. В. Кузин, А. Н. Волков. 4-е изд., стер. М.: Академия, 2009. - 349, [1] с. ISBN 978-5-7695-6348-5. Экземпляры: всего 20.	20

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	333г (III)	Измерительный прибор "BerCut-E" (1), Комплекс ПАИК/77100/КПВ (1), Комплект дополнит.оборудования к ПАИК/7710/КПВ(автогенератор AnCom и автоответчик АО АТ-3) (1), Компьютер P4-3.0/2*256Mb/HDD 200Gb/128 6600GT/DVD-RW/KM/FDD/MBi945P/UPS (1), Ксерокс Canon FC-860 (1), Лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника" (10), Лабораторный практикум "Основы радиотехники и телекоммуникаций" Emona DATEx	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Visio Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, LABVIEW

	Telecommunication (10), Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (10), Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT (1), Принтер HP Laser Jet 1100 (1), Систем.блок Core2 DUOE6300/1024Mb*2/320Gb/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Учебный лабораторный стенд LESO1 (6), Учебный лабораторный стенд LESO2 (6), Комплект учебной
--	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Задача 1.1. Вариант 1 Задачи 1.11. Какие сети при передаче данных используют технологию виртуальных каналов? (выбрать два ответа) Frame Relay PDHxDSL SDH IP ATM Вариант 2 Задачи 1.12. Какие сети при передаче данных используют коммутацию пакетов? (выбрать 2 ответа) PDHxDSL SDH IP ATM Вариант 3 Задачи 1.13. К технологиям локальных сетей относятся: (выбрать три ответа) Token Ring PDH Ethernet SDH IP SDN 10G Ethernet Задача 1.2. Вариант 1 Задачи 1.24. Что характеризует инкапсуляцию на канальном уровне? (выбрать два ответа) Пакеты инкапсулируются в кадры Данные помещаются в пакеты Данные «нарезаются» на сегменты Последовательность битов преобразуется для межсетевого уровня Присоединяются физические адреса, чтобы идентифицировать непосредственно присоединенные устройства Вариант 2 Задачи 1.25. Что

характеризует канальный уровень? (выбрать три ответа) Это соединение для передачи данных на транспортном уровне Происходит инкапсуляция кадров в пакеты Обеспечивает услуги для сетевого уровня Происходит инкапсуляция информации сетевого уровня в кадры Заголовок содержит физический адрес 68

Вариант 3 Задачи 1.26. На каком уровне OSI модели формируются сегменты? Приложений Сеансовый Транспортный Межсетевой Сетевой Канальный Физический

Задача 1.3

Вариант 1 Задачи 1.37. Название какого уровня имеется как в OSI, так и в TCP/IP модели, но имеет разные функции? Транспортный Сеансовый Приложений Межсетевой Физический Сетевой Канальный

Вариант 2 Задачи 1.38. Какие уровни моделей OSI и TCP/IP имеют одинаковые функции и различные названия? (выбрать два ответа) Транспортный Сеансовый Приложений Межсетевой Физический Сетевой Канальный

Вариант 3 Задачи 1.39. На каком уровне модели OSI функционируют сетевые карты? (выбрать два ответа) Транспортный Сеансовый Приложений Межсетевой Физический Сетевой Канальный

Задача 1.4

Вариант 1 Задачи 1.410. Какие устройства функционируют на канальном уровне модели OSI? (выбрать 2 ответа) 69 Повторители Коммутаторы Мосты Маршрутизаторы Многопортовые повторители (hub)

Вариант 2 Задачи 1.411. Какие устройства функционируют на сетевом уровне модели OSI? Повторители Коммутаторы Мосты Маршрутизаторы Многопортовые повторители (hub)

Вариант 3 Задачи 1.412. Какие устройства функционируют на физическом уровне модели OSI? (выбрать 2 ответа) Повторители Коммутаторы Мосты Маршрутизаторы Многопортовые повторители (hub)

Задача 1.5

Вариант 1 Задачи 1.513. Адрес 172.30.201.17 является: + Логическим Физическим Номером порта Почтовым адресом MAC-адресом

Вариант 2 Задачи 1.514. Адрес 0005.A869.CD-F1 является: Логическим Физическим Номером порта Почтовым адресом IP-адресом

Вариант 3 Задачи 1.515. Приложения и службы уровня приложений адресуются: Логическим IP-адресом Физическим MAC-адресом Номером порта Совокупностью IP-адреса и MAC-адреса 70

Задача 1.6

Вариант 1 Задачи 1.616. Процесс повторной передачи источником информации неподтвержденного сообщения реализует следующий уровень модели OSI: Прикладной Представительский Сеансовый Транспортный Сетевой Канальный

Вариант 2 Задачи 1.617. Обеспечить надежную, ориентированную на предварительное соединение передачу данных между двумя узлами может следующий уровень модели OSI: Прикладной Представительский Сеансовый Транспортный Сетевой Канальный

Вариант 3 Задачи 1.618. Для управления потоками данных между узлами (источника и назначения) транспортный уровень использует: (выбрать три ответа) Номер порта Значение контрольной суммы Ключи аутентификации Номер последовательности Алгоритм криптографирования Номер подтверждения

Задача 1.7

Вариант 1 Задачи 1.719. Особенности протокола UDP: (выбрать три ответа) Не гарантирует доставку дейтаграмм Является протоколом типа connection-oriented Обеспечивает надежную полнодуплексную передачу Надежность обеспечивается уровнем приложений Является протоколом типа connectionless Использует технику скользящего окна

Вариант 2 Задачи 1.720. Если на транспортном уровне не используется контроль потока, а для надежности полагаются на протокол верхнего уровня, то используются следующие протокол и метод: UDP, connection-oriented UDP, connectionless TCP, connection-oriented TCP, connectionless

71

Вариант 3 Задачи 1.721. Одной из основных обязанностей транспортного уровня модели OSI является: Выбор маршрута Контроль потока данных Управление безопасностью Сжатие данных Криптографирование данных

Задача 1.8

Вариант 1 Задачи 1.822. Термин connection-oriented относительно протокола TCP означает: TCP использует только соединения LAN TCP работает только с непосредственно соединенными устройствами TCP договаривается о сессии для передачи данных между узлами TCP вновь собирает целое сообщение из частей данных в порядке их получения

Вариант 2 Задачи 1.823. Номер последовательности в заголовке сегмента используется: Для объединения частей данных в корректном порядке в устройстве назначения. Для идентификации протокола прикладного уровня. Чтобы показать количество байт, передаваемых в течение одной сессии Чтобы указать номер байта, которым закончилась передача предыдущей порции данных.

Вариант 3 Задачи 1.824. Номер порта TCP/UDP позволяет: Указывать начало процесса three-way handshake Переустанавливать сегменты в правильном порядке Идентифицировать номер

пакета данных, который может быть послан без подтверждения Адресовать приложение, обрабатывающее данное сообщение

Задача 1.9 Вариант 1 Задачи 1.925. Какие разъемы используются для подключения консольного порта маршрутизатора к компьютеру? (выбрать два ответа) RJ-11 RJ-12 RJ-45 DB-8 DB-9 DB-10

Вариант 2 Задачи 1.926. Какие провода и разъемы находятся в кабеле UTP? 4 пары скрученных экранированных медных проводов и разъем RJ-45 4 пары скрученных неэкранированных медных проводов и разъем RJ-11 2 пары скрученных неэкранированных медных проводов и разъем RJ-45 28 пар скрученных экранированных медных проводов и разъем RJ-11 4 пары скрученных неэкранированных медных проводов и разъем RJ-45

Вариант 3 Задачи 1.927. Какой кабель преимущественно используется в настоящее время в локальных сетях? Тонкий коаксиальный Толстый коаксиальный Симметричный экранированный Симметричный неэкранированный Волоконно-оптический одномодовый

Задача 1.10 Вариант 1 Задачи 1.1028. Для связи между компьютером и консольным портом коммутатора используют следующий кабель: Прямой (straight-through) STP – экранированный Кроссовый (crossover) Консольный (rollover) Волоконно-оптический

Вариант 2 Задачи 1.1029. Прямой кабель (straight-through) используется для соединения: (выбрать три ответа) Коммутатора с маршрутизатором Коммутатора с коммутатором Коммутатора с концентратором Коммутатора с компьютером или сервером Концентратора с компьютером или сервером Маршрутизатора с компьютером

Вариант 3 Задачи 1.1030. Кроссовый кабель используется для соединения: (выбрать три ответа) Коммутатора с маршрутизатором Коммутатора с концентратором Коммутатора с компьютером или сервером Концентратора с компьютером или сервером Маршрутизатора с компьютером

Коммутатора с коммутатором

Задача 1.11 Вариант 1 Задачи 1.1131. Почему при связи между зданиями оптический кабель предпочтительней медного? (выбрать два ответа) Более дешевый Меньше затухание Нет перекрестных помех и взаимного влияния между волокнами Легче монтаж и установка разъемов

73 Вариант 2 Задачи 1.1132. Диаметр сердцевины одномодового оптического волокна составляет: (выбрать 2 ответа) 8 мкм 125 мкм 50 мкм 62,5 мкм 10 мкм

Вариант 3 Задачи 1.1133. Одномодовое оптическое волокно по сравнению с многомодовым обеспечивает передачу данных: На большее расстояние с меньшей скоростью На большее расстояние с большей скоростью На меньшее расстояние с большей скоростью На меньшее расстояние с меньшей скоростью

Задача 1.12 Вариант 1 Задачи 1.1234. Какой стандарт позволяет передавать данные без проводов с максимальной скоростью до 11 Мбит/с? 802.11a 802.11b 802.11c 802.11g

Вариант 2 Задачи 1.1235. Какая максимальная скорость передачи обеспечивается стандартом 802.11a? 11 Mbps 27 Mbps 54 Mbps 81 Mbps

Вариант 3 Задачи 1.1236. В диапазоне 2,4 ГГц функционируют технологии: (выбрать два ответа) 802.11a 802.11b 802.11c 802.11g

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Общие сведения о сетевых технологиях

Верхние уровни моделей OSI, TCP/IP

Физический уровень модели OSI

Канальный уровень

Ethernet-совместимые технологии

Адресация в IP-сетях

Функции маршрутизаторов

Протоколы сетевого уровня

Основы конфигурирования маршрутизаторов

Конфигурирование маршрутизации

Особенности протоколов вектора расстояния

. Протокол маршрутизации OSPF

Сетевые фильтры

Безопасность коммутаторов

Виртуальные локальные сети

Технологии глобальных сетей