

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Физико-математический факультет

Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института
Д.Н. Калошин
(подпись, расшифровка подписи)
«18» 08 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023/2024 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 «СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

Направление подготовки:
11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Профиль подготовки
Оптические системы и сети связи

квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
очная

ГОД НАБОРА 2020

Тирасполь 2023

Рабочая программа дисциплины «*Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных*» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Оптические системы и сети связи».

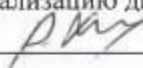
Составитель рабочей программы

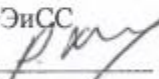
к.т.н., доцент

 Макаревич А.Л.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики, электроники и систем связи

« 31 » 08 2023 г. протокол № 1.

/ Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины
« 31 » 08 2023 г.  Берил С.И.

/ Зав. выпускающей кафедрой ФФЭиСС
« 31 » 08 2023 г.  Берил С.И.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» является подготовка специалистов готовых к самостоятельной работе в областях, связанных с организацией и использованием локальных вычислительных сетей, транспортных сетей, сетей доступа и распределенных корпоративных сетей.

Задачами преподавания дисциплины «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» является изучение принципов построения и функционирования сетей передачи данных, базовых технологий организации компьютерных сетей, принципов расчета характеристик отдельных участков сетей передачи данных, методов защиты от ошибок при передаче данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» входит в вариативную часть цикла Б1 обучения студентов по направлению 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Обеспечивающими для настоящей дисциплины являются следующие дисциплины: «Информатика», «Электроника», «Общая теория связи».

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для лучшего усвоения последующих специальных дисциплин и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС 3++ ВО):

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
	ПК-12 Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных	ИД-1ПК-12 Знает основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных ИД-2ПК-12 Умеет работать с различными инфокоммуникационными системами и базами данных, обрабатывать информацию о выполнении заявок на техподдержку оборудования с использованием современных технических средств ИД-3ПК-12 Владеет документацией, регламентирующей взаимодействие сотрудников технической поддержки с подразделениями организации; навыками составления отчетов, анализа, систематизации данных с помощью информационной поддержки и баз данных
	ПК-15 Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых	ИД-1ПК-15 Знает архитектуру, общие принципы функционирования сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой информационно-коммуникационной системы, протоколы всех модели взаимодействия открытых систем

	устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	ИД-2_{ПК-15} Знает метрики производительности администрируемой сети, модель ISO для управления сетевым трафиком, модели IEEE ИД-3_{ПК-15} Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий, использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем ИД-4_{ПК-15} Умеет работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными обеспечением; конфигурировать операционные системы сетевых устройств информационно-коммуникационной системы ИД-5_{ПК-15} Владеет методами оценки требуемой производительности сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети ИД-6_{ПК-15} Владеет навыками установки кабельных и сетевых анализаторов для контроля изменения номиналов сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети в целом и отдельных подсистем инфокоммуникационной системы ИД-7_{ПК-15} Владеет навыками установки дополнительных программных продуктов для тарификации сетевых ресурсов и параметризации дополнительных программных продуктов для тарификации сетевых ресурсов
	ПК-16 Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)	ИД-1_{ПК-16} Знает общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; Протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем ИД-2_{ПК-16} Умеет подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов); работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами ИД-3_{ПК-16} Владеет навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация ИД-4_{ПК-16} Владеет навыками документирования настроек средств обеспечения безопасности удаленного доступа

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов			Форма итогового контроля
	Трудоём- кость,	В том числе		
		Аудиторных	Самост.	

	з.е./часы	Всего	Лекций	Практ. занятий	Лаб. работ	работы	
7	5/180	78	24	30	24	66	экзамен (36)
Итого:	5/180	78	24	30	24	66	экзамен (36)

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела		Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Основные понятия и определения. Модуляция и кодирование сигналов. Скорость передачи и физическая среда.	22	6	6	4	6
2	Методы преобразования сигналов. Методы множественного доступа к среде.	20	6	4		10
3	Обеспечение верности передачи данных. Корректирующие коды и их классификация.	30	6	4	10	10
4	Качество обслуживания (QoS). Общие положения. Классы качества обслуживания и их характеристики.	14		4		10
5	Обеспечение верности передачи данных. Корректирующие коды и их классификация.	14		4		10
6	Показатели структурной надежности. Качество обслуживания (QoS). Общие положения. Модели резервирования.	14		4		10
7	Синхронизация в сетях высокоскоростной передачи данных. Компоненты системы автоподстройки частоты.	30	6	4	10	10
Итого:		144	24	30	24	66

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	6	Введение. Основные понятия и определения. Модуляция и кодирование сигналов. Скорость передачи и физическая среда.	
Итого по разделу часов:		6		
2	2	6	Методы преобразования сигналов. Методы множественного доступа к среде. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС). Семиуровневая модель OSI.	

Итого по разделу часов		6		
3	3	6	Обеспечение верности передачи данных. Корректирующие коды и их классификация. Показатели структурной надежности. Качество обслуживания (QoS). Общие положения. Модели резервирования. Маршрутизация и качество обслуживания (QoS).	
Итого по разделу часов		6		
4	7	2	Локальные сети. Разновидности LAN. Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Технические средства высокоскоростных сетей. Концентраторы, мосты, коммутаторы и маршрутизаторы. Протоколы локальных сетей. Технологии ATM и SDN.	
5	7	2	Технология MPLS. VPN и технология GMPLS. Структуры меток. Маршрутизаторы MPLS. Преимущества MPLS.	
6	7	1	Компонентная база оптических систем. Формирование блоков OTH на ASIC, FPGA, CPLD. Технологии Wi-Fi, WiMAX и LTE.	
7	7	1	Синхронизация в сетях высокоскоростной передачи данных. Компоненты системы автоподстройки частоты.	
Итого по разделу часов		6		
Итого:		24		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	6	Введение. Основные понятия и определения. Модуляция и кодирование сигналов. Скорость передачи и физическая среда.	
Итого по разделу часов		6		
2	2	4	Методы преобразования сигналов. Методы множественного доступа к среде. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС). Семиуровневая модель OSI.	
Итого по разделу часов		4		
3	3	4	Обеспечение верности передачи данных. Корректирующие коды и их классификация. Показатели структурной надежности. Качество обслуживания (QoS). Об-	

			щие положения. Модели резервирования. Маршрутизация и качество обслуживания (QoS).	
Итого по разделу часов		4		
4	4	4	Локальные сети. Разновидности LAN. Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Технические средства высокоскоростных сетей. Концентраторы, мосты, коммутаторы и маршрутизаторы. Протоколы локальных сетей. Технологии ATM и SDN.	
Итого по разделу часов		4		
5	5	4	Технология MPLS. VPN и технология GMPLS. Структуры меток. Маршрутизаторы MPLS. Преимущества MPLS.	
Итого по разделу часов		4		
6	6	4	Компонентная база оптических систем. Формирование блоков OTH на ASIC, FPGA, CPLD. Технологии Wi-Fi, WiMAX и LTE.	
Итого по разделу часов		4		
7	7	4	Синхронизация в сетях высокоскоростной передачи данных. Компоненты системы автоподстройки частоты.	
Итого по разделу часов		4		
Итого:		30		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Знакомство с MatLAB. Компьютерное моделирование цифровых устройств и дискретных сигналов.	Комп. класс	SPICE и MATLAB
2	1	2	Программирование в среде MatLAB. Приложение Simulink.	Комп. класс	SPICE и MATLAB
Итого по разделу часов		4			
3	3	2	Создание библиотеки базовых элементов: НЕ, 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ и двунаправленный КЛЮЧ.	Комп. класс	SPICE и MATLAB
4	3	2	Анализ работы элементов «исключающее ИЛИ»,	Комп.	SPICE и

			полусумматор и полный одноразрядный сумматор.	класс	MATLAB
5	3	4	Оценка быстродействия логических элементов «исключающее ИЛИ», полусумматор и полный одноразрядный сумматор.	Комп. класс	SPICE и MATLAB
6	3	2	Время задержки распространения сигналов в D триггере M-S типа.	То же	SPICE и MATLAB
Итого по разделу часов		10			
7	7	2	Детектор фазы. Анализ схемотехнических решений и быстродействия.	То же	LTSPICE
8	7	4	Генератор управляемый напряжением (ГУН). Изучение работы системы синхронизации в сети высокоскоростной передачи данных.	То же	LTSPICE
9	7	4	Анализ работы и компоновка системы ФАПЧ в пакете LTSPICE для сетей высокоскоростной передачи данных.	То же	LTSPICE
Итого по разделу часов		10			
Итого:		24			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Знакомство с современной элементной базой для построения инфокоммуникационных систем и сетей. (ЗСЗ)	6
		Итого по разделу часов	6
2	2	Помехоустойчивое кодирование. (ПОЗУ)	10
		Итого по разделу часов	10
3	3	Параметры цифровых коммутационных устройств в сетях высокоскоростной передачи данных. (ЗСЗ)	10
		Итого по разделу часов	10
4	4	Оборудование в высокоскоростных сетях передачи данных: мосты, коммутаторы, маршрутизаторы. (ЗЗУМ)	10
		Итого по разделу часов	10
5	5	Характеристики и параметры систем синхронизации. (ЗЗУМ)	10
		Итого по разделу часов	10
6	6	Пассивные и активные компоненты ВОЛС. Синхронизация в сетях высокоскоростной передачи данных. (ЗЗУМ)	10
		Итого по разделу часов	10
7	7	Аналого-цифровые устройства. Устройство ФАПЧ и его роль в системе синхронизации. (ЗСЗ)	10
		Итого по разделу часов	10
Итого			66

Примечание: ЗЗУМ – задание на закрепление учебного материала, ЗСЗ – задание на систематизацию знаний, РТУМ – работа с текстом учебных материалов, ЗПУМ – задание на повторение учебного материала, ПОЗУ – повторение и обобщение знаний и умений.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы при изучении дисциплины не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком	В.П. Шувалова	2016		+	кафедра
2	Телекоммуникационные системы и сети. Учебное пособие. В 3 томах. Том 1 – Современные технологии /– Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком	Б.И. Крук, В.Н. Попантопуло, В.П. Шувалов; под ред. профессора В.П. Шувалова	2004		+	кафедра
3	Основы инфокоммуникационных технологий. Учебное пособие для вузов / – М.: Горячая линия – Телеком	В.В. Величко, Г.П. Катунин, В.П. Шувалов; под ред. Профессора В.П. Шувалова	2009		+	кафедра
4	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. / – С-Пб.: Изд-во «Питер»	В.Г. Олифер, Н.А. Олифер	2005		+	кафедра
5	Учебное пособие «Основы сетевых технологий и высокоскоростной передачи данных». Части 1 и 2. - М.: МТУ-СИ	В.А. Докучаев, М.Н. Беленькая, Н.В. Яковенко	2009		+	кафедра
6	Оптические системы с терабитными и петабитными скоростями передачи. Учебное пособие для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком	Фокин В.Г., Ибрагимов Р.З.	2017		+	кафедра
Дополнительная литература						
1	Многоскоростная обработка сигналов. - М.: Горячая линия - Телеком	В.В. Витязев	2018		+	кафедра

2	Учебное пособие «Расчет устройства защиты от ошибок» - М.: МТУСИ	Н.Ф. Генкина, Н.В. Яковенко	2005		+	кафедра
3	Программирование в системе MatLab. Методические указания к лабораторным работам. / Самара, ПГАТИ	Э.А. Акчурин	2001		+	кафедра
4	Т.Б.К. Методические указания и контрольные задания по курсу «Компьютерное моделирование обработки сигналов в информационных системах». / М.: МТУСИ	Крейнделин В.Б., Смирнов А.Э., Бен Режеб	2014		+	кафедра
Итого по дисциплине: 0% печатных изданий; 100% электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Windows^{XP}.
2. MATLAB.
3. LTSpice
4. www.cmosedu.com
5. www.cadence.com
6. www.ieee.org
7. www.microsim.com
8. www.europractice.com

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей. Курс лекций. Сост. А.Л. Макаревич, В.М. Бочарова, / Тирасполь, ПГУ, 2014. – 112с.
2. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микросхемотехника», Сост. А.Л. Макаревич // Тирасполь, ПГУ, 2003. – 172с.
3. Сети связи и системы коммутации. Лабораторный практикум. Составители: А.Л. Макаревич, Е.И. Калюжин, В.М. Бочарова // Тирасполь, ПГУ, 2013. – 62с.
4. Крейнделлин В.Б., Смирнов А.Э., Бен Режеб Т.Б.К. Методические указания и контрольные задания по курсу «Компьютерное моделирование обработки сигналов в информационных системах». , М.: МТУСИ, 2014
5. Акчурин Э.А. Программирование в среде MatLab. Методические указания к лабораторным работам. // Самара, ПГАТИ, 2001. – 44с.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- Оборудование учебного кабинета:
 - посадочные места по количеству обучающихся;
 - рабочее место преподавателя;
 - комплект литературы;
 - комплекты заданий по схемотехническому моделированию и выполнению экспериментальных работ;
 - образцы выполнения работ.
- Технические средства обучения:
- лаборатория микросхемотехники, оснащенная стендами Л7Л – 03, измерительными приборами: Л2-56, источниками питания, генераторами ГЗ – 36, Г5 – 56, осциллографами С1 – 114 и С1 – 92, цифровыми вольтметрами В7 – 40 и В7 – 21, частотомером ЧЗ – 54 и макетами для проведения экспериментальных лабораторных исследований;
 - компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория, количество установок
1	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (12 шт.)	2 корпус, 226 ауд.
2	Лекционная аудитория	2 корпус, 209 ауд.
3	Лаборатория микросхемотехники	2 корпус, ауд. 209б

А также, средства статической проекции для использования при чтении лекций.

Программное и коммуникационное обеспечение: компьютерные классы и пакеты прикладных программ MATLAB, LTSpice, OptiSystem, OptiSpice и другие – по усмотрению кафедр.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

В процессе изучения дисциплины «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» студенты должны быть ознакомлены с принципами построения сетей, используемых для обмена информацией, используемым коммутационным оборудованием современной электросвязи, а также применяемыми технологиями.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс 4 группа ФМ20ДР62ФТ1 (411) семестр 7

Преподаватель – лектор доцент, кандидат технических наук Макаревич А.Л.

Преподаватели, ведущие практические и лабораторные занятия доцент Макаревич А.Л.

Кафедра ФФЭиСС

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Практ. занятий	Лаб. работ		
7	5/180	78	24	30	24	66	экзамен (36)
Итого:	5/180	78	24	30	24	66	экзамен (36)

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение лекционных занятий	Рассчитывается согласно приложению 4	0	10
Работа на лабораторных и практических занятиях	Рассчитывается согласно приложению 5	0	10
Самостоятельная работа №1		0	8
Самостоятельная работа №2		0	10
Самостоятельная работа №3		0	14
Выполнение и защита лабораторных работ	За каждую лабораторную работу 2 балла	0	18
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100

