

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 ” 20 23 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023/2024 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки:
11.03.02. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Профиль подготовки
Оптические системы и сети связи
(наименование профиля подготовки)

квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
очная

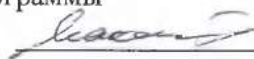
Год набора 2021

Тирасполь 2023

Рабочая программа дисциплины «*Сетевые технологии*» 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

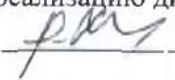
доцент, к.т.н.



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.

« _____ » _____ 20__ г. _____ Берил С.И.

1. *Цели и задачи освоения дисциплины*

Целью преподавания дисциплины «*Сетевые технологии*» является приобретение студентами базовых знаний в области построения цифровых устройств с требуемыми функциональными возможностями, которые применяют в сетевом и коммутационном оборудовании, используемом в области инфокоммуникаций.

2. *Место дисциплины в структуре ОПОП ВО*

Дисциплина Б1.В.05 «*Сетевые технологии*» входит в вариативную часть цикла Б1 обучения студентов по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Для изучения дисциплины необходимо обладать знаниями в области физики (раздел *электричество*), электроники, теории электрических цепей, информатики, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики, схемотехники телекоммуникационных устройств, владеть английским языком на уровне чтения технической литературы; обладать элементарными навыками использования компьютерных программ. Иметь представление о физических эффектах и процессах, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; об устройстве и принципах их действия, о схемах включения и режимах работы электронных приборов, о видах статических характеристик и их семейств в различных схемах включения; об основах технологии интегральных схем. Знать основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных электрических и радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «*Сетевые технологии*» необходимы для изучения следующих дисциплин: *Цифровая обработка сигналов, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей*, а также дисциплин: *Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства; Сети связи и системы коммутации; Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных; Оптические цифровые телекоммуникационные системы; Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС*. Освоение данной дисциплины необходимо для успешного прохождения производственной и преддипломной практик, а также для выполнения курсовых работ и проектов по дисциплинам специализации.

3. *Требования к результатам освоения дисциплины:*

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС-3++ ВО для данного направления подготовки:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
	ПК-11 Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	ИД-1 _{ПК-11} Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи ИД-2 _{ПК-11} Умеет осуществлять

		конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям ИД-3_{ПК-11} Владеет навыками выработки решений по оперативному переконfigurированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
	ПК-12 Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных	ИД-1_{ПК-12} Знает основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных ИД-2_{ПК-12} Умеет работать с различными инфокоммуникационными системами и базами данных, обрабатывать информацию о выполнении заявок на техподдержку оборудования с использованием современных технических средств ИД-3_{ПК-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-13 Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам	ИД-1_{ПК-13} Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов ИД-2_{ПК-13} Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи ИД-3_{ПК-13} Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи ИД-4_{ПК-13} Владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования ИД-5_{ПК-13} Владеет навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке
	ПК-15	ИД-1 _{ПК-15} Знает архитектуру, общие принципы

	Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	функционирования сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой информационно-коммуникационной системы, протоколы всех модели взаимодействия открытых систем 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
--	--	--

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
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
5	3/108	52	18	34	0	56	зачет с оценкой
Итого:	3/108	52	18	34	0	56	зачет с оценкой

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

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Элементная база телекоммуникаций.	9	1			8
2	Логические основы цифровой схемотехники. Логические функции и логические элементы.	13	1		4	8
3	Комбинационные логические элементы.	20	4		8	8
4	Последовательностные логические элементы: триггеры, регистры и счетчики. Параметры.	20	4		8	8
5	Запоминающие устройства. Микропроцессорные и микроконтроллерные БИС и системы. Их параметры и характеристики.	18	4		6	8
6	Организация памяти в МПС. Структура МПС.	14	2		4	8
7	Сетевые технологии. Технологии Ethernet и Internet. Проектирование сетей.	14	2		4	8
<i>Итого:</i>		108	18		34	56

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/ п	Номер раздела дисципли ны	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядны е пособия
1	1	1	Классификация элементной базы для устройств телекоммуникаций. Пассивные и активные элементы.	SPICE модель
Итого часов по разделу:		1		
2	2	1	Логические основы цифровой схемотехники. Тожества и законы алгебры логики. Параметры и способы описания логических элементов. Реализация логических элементов на транзисторах. Логика ТТЛ и КМОП.	Лабораторные стенды
Итого часов по разделу:		1		
3	3	4	Комбинационные логические элементы: исключающее ИЛИ, полусумматор, полный одноразрядный сумматор, одноразрядное АЛУ, кодеры и декодеры, мультиплексоры и демультиплексоры, элементы на двунаправленных ключах.	SPICE модель
Итого часов по разделу:		4		
4	4	4	Последовательностные логические элементы: триггеры, регистры и счетчики.	SPICE модель
Итого часов по разделу:		4		
5	5	4	Запоминающие устройства (ЗУ). Классификации полупроводниковых современных и перспективных ЗУ. Схемотехника ОЗУ и ПЗУ.	SPICE модель

Итого часов по разделу:		4		
6	6	2	Микропроцессорные и микроконтроллерные СБИС. Микропроцессорные системы (МПС). Параметры и архитектура МПС.	
Итого часов по разделу:		2		
7	7	2	Сетевые технологии. Иерархии сетей и сетевых технологий. Локальные сети. Сетевое оборудование и технология Ethernet. Физические процессы при обмене информацией в сетях. Модель сети.	MatLAB
Итого часов по разделу:		2		
Итого:		18		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	2	4	Схемотехническое моделирование. Анализ схем по постоянному току: делитель напряжения, ВАХ диода и семейство выходных ВАХ биполярного транзистора.	Комп. класс	SPICE моделирование
2	2		Интегрирующая и дифференцирующая цепи. Пассивные R-C фильтры.	Комп. класс	SPICE моделирование
Итого часов по разделу:		4			
3	3	4	Анализ работы базовых логических элементов: НЕ, 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ и двунаправленный КЛЮЧ	Комп. класс	SPICE моделирование
4	3	4	Комбинационные логические элементы: «исключающее ИЛИ», полусумматор, полный одноразрядный сумматор, одноразрядное АЛУ	Комп. класс	SPICE моделирование
Итого часов по разделу:		8			
5	4	4	Комбинационные логические элементы: декодеры, кодер, мультиплексор, демультиплексор, двунаправленный мультиплексор/демультиплексор.	Комп. класс	SPICE моделирование
6	4	4	Исследования работоспособности мультиплексоров/демультиплексоров при формировании цифрового потока данных E1.	Комп. класс	SPICE моделирование
Итого часов по разделу:		8			
7	5	6	Исследования работоспособности триггеров: асинхронных R-S, тактируемых R-S триггеров, счетного триггера, J-K триггера, D	Комп. класс	Стенд для лаборатор

			триггера типа «защелка», D триггера M-S типа, двухкаскадного усилителя с R-C связями.		орных работ
Итого часов по разделу:		6			
8	6	4	Изучение операционных усилителей (ОУ). Исследования схем на ОУ	Комп. класс	Стенд для лабораторных работ
Итого часов по разделу:		4			
9	7	4	Исследования схемы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ).	Лаборатория микросхемотехники	Стенд для лабораторных работ
Итого часов по разделу:		4			
Итого:		34			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Знакомство с современной элементной базой телекоммуникационных устройств. (ЗСЗ)	8
		Итого часов по разделу:	8
2	2	Логические основы цифровой схемотехники. (ПОЗУ)	8
		Итого часов по разделу:	8
3	3	Реализация логических элементов на транзисторах. Комбинационные логические элементы. (ЗСЗ)	8
		Итого часов по разделу:	8
4	4	Последовательностные элементы. (ЗПУМ)	8
		Итого часов по разделу:	8
5	5	Операционные усилители (ОУ). Характеристики и параметры. Применение ОУ в аналоговой схемотехнике. (ЗЗУМ)	8
		Итого часов по разделу:	8
6	6	Сетевые технологии. Локальные сети. (ЗЗУМ)	8
		Итого часов по разделу:	8
7	7	Протоколы TCP/IP. (ЗСЗ)	8
		Итого часов по разделу:	8
Итого			56

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 работ.

Курсовые работы 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	Основы микроэлектроники. М.: Лаб. базовых знаний	Степаненко И.П.	2003		+	кафедра
2	Микросхемотехника. М.: Радио и связь.	Алексенко А.Г., Шагурин И.И.	1998		+	кафедра
3	Полупроводниковая схемотехника: в 2-х тт. М., Додэка XXI	Титце У., Шенк К.	2008		+	кафедра
4	Искусство схемотехники. В 2-х томах. Мир	Хоровиц П., Хилл У.	1983		+	кафедра
5	Протоколы Internet. Энциклопедия. – М.: Горячая линия-Телеком	Семенов Ю.А.	2005		+	кафедра
Дополнительная литература						
1	Телекоммуникационные системы и сети. В 3-х томах. М.: Горячая линия-Телеком	Б. И. Крук, В. Н. Попантопуло, В. П. Шувалов	2003		+	кафедра
2	Основы схемотехники микроэлектронных устройств. М.: Техносфера	Белоус А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.Л.	2012		+	кафедра
Итого по дисциплине: 0% печатных изданий; 100% электронных						

6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. www.cmosedu.com
2. <http://www.ieee.org>
3. <http://www.irf.com>
4. <http://www.telcomsemi.com>
5. <http://www.elsv.ru>
6. <http://www.microsim.com>
7. www.europractice.com
8. <http://www.cadence.com>

6.4. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микросхемотехника» Сост.: А.Л. Макаревич. / Тирасполь, ГОУ ПГУ, 2003. – 176с.
2. Сети связи и системы коммутации. Лабораторный практикум. Сост.: А.Л. Макаревич, Е.И. Калюжин, В.М. Бочарова / Тирасполь, ГОУ ПГУ, 2013. – 62с.

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 17Л – 03, измерительными приборами: Л2-56, источниками питания, генераторами Г3 – 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.; 4 корпус, ЭЧЗ
2	Лекционная аудитория	2 корпус, 209 ауд.
3	Лаборатория микросхемотехники	2 корпус, ауд. 209б

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

В процессе изучения дисциплины «Сетевые технологии» студенты должны ознакомиться со схемотехническими принципами построения цифровых устройств и современными инфокоммуникационными технологиями, используемыми в системах электросвязи, а также овладеть навыками работы в системах проектирования телекоммуникационных устройств и работы с аппаратурой связи.

9. Технологическая карта дисциплины

Технологическая карта по дисциплине «Сетевые технологии»

Курс 3, группа ФМ21ДР62ФТ (311)

семестр 5, 2023-2024 учебный год

Преподаватель – лектор доцент Макаревич А.Л.

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия – доцент Макаревич А.Л.

Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
5	3/108	52	18	34	0	20	зачет с оценкой
Итого:	3/108	52	18	34	0	20	зачет с оценкой

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минималь ное количество баллов	Максималь ное количество баллов
Посещение лекционных занятий	<i>Рассчитывается согласно приложению 4</i>	0	10
Работа на лабораторных занятиях	<i>Рассчитывается согласно приложению 5</i>	0	10
Письменный опрос №1 на тему «Комбинационные логические элементы»		0	10
Письменный опрос №2 на тему «Триггеры, регистры и счетчики»		0	10
Письменный опрос №3 на тему «ЗУ, микропроцессоры и микроконтроллеры»		0	10
Выполнение и защита лабораторных работ	За каждую лабораторную работу 2 балла	0	10
Контрольная работа		0	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	10	30
Итого по дисциплине		55	100