

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

Физико-технический институт
Физико-математический факультет

Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи

УТВЕРЖАЮ
Директор физико-технического института
Д.Н. Калошин
(подпись, расшифровка подписи)
“ 11 ” 20 24 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2024/2025 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«СЕТИ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ»

Направление подготовки:

11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Профиль подготовки

Оптические системы и сети связи

(наименование профиля подготовки)

Квалификация выпускника

Бакалавр

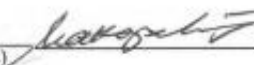
Форма обучения:

очная

ГОД НАБОРА 2021

Рабочая программа дисциплины «*Сети следующего поколения*» 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.

(подпись)  А.И. Макаревич

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

«30» 08 2024 г. протокол № 1.

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины

«30» 08 2024 г.  Берил С.И.

Зав. выпускающей кафедрой ФФЭиСС

«30» 08 2024 г.  Берил С.И.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью и задачами преподавания дисциплины «Сети следующего поколения» является изучение студентами общих принципов построения современных систем связи, их основных платформ и направлений развития, а также изучение принципов действия и способов реализации устройств, входящих в их состав и перспектив их развития.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.01 «Сети следующего поколения» относится к вариативной части цикла Б1. Для изучения данной дисциплины студент должен освоить основные разделы высшей математики, физики, электроники, теории электрических цепей и схемотехнику телекоммуникационных устройств, основы построения телекоммуникационных систем и сетей, кроме того, студент должен уметь работать с прикладными программами компьютерного моделирования электронных устройств.

Дисциплина «Сети следующего поколения» читается в седьмом семестре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС – 3++ 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-1 Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	ИД-1 _{ПК-1} Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектуру различных геоинформационных систем ИД-2 _{ПК-1} Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи ИД-3 _{ПК-1} Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности

		сетей телекоммуникаций ИД-4_{ПК-1} Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий ИД-5_{ПК-1} Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации.
	ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	ИД-1_{ПК-3} Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования ИД-2_{ПК-3} Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих ИД-3_{ПК-3} Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг, контроля качества предоставляемых услуг
	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-ЗПК-11 Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
--	--	--

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	Практ. занятий	Лаб. работ		
7	3/108	64	16	32	16	44	зачет
Итого:	3/108	64	16	32	16	44	зачет

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

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне ауд. раб. (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Концепция МСС/NGN.	16	4	4		8
2	Передача мультисервисного трафика по стекам TCP/IP и UDP/IP. Организация сервисов WEB серфинг, E-mail, P2P.	20	2	6	4	8
3	Технология VoIP (RTP/RTCP). Протокол сигнализации SIP и его расширения.	20	2	6	4	8
4	Концепция NGN (уровни, сетевые элементы).	10	2	4		4
5	Протоколы SIGTRAN (SCTP, M2UA, M3UA, IUA). Протокол H.248/MEGACO (понятия, сообщения, алгоритмы).	20	2	6	4	8
6	Принципы построения Softswitch/IMS.	22	4	6	4	8
Итого:		108	16	32	16	44

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности.

Лекции

№ п/ п	Номер раздела дисциплин ы	Объ ем часо в	Темы лекций	Учебно- наглядны е пособия
1	1	4	Введение. Концепция МСС/NGN.	
Итого по		4		

разделу часов				
2	2	2	Передача мультисервисного трафика по стекам TCP/IP и UDP/IP. Организация сервисов WEB серфинг, E-mail, P2P.	
Итого по разделу часов		2		
3	3	2	Технология VoIP (RTP/RTCP). Протокол сигнализации SIP и его расширения.	
Итого по разделу часов		2		
4	4	2	Концепция NGN (уровни, сетевые элементы).	
Итого по разделу часов		2		
5	5	2	Протоколы SIGTRAN (SCTP, M2UA, M3UA, IUA). Протокол H.248/MEGACO (понятия, сообщения, алгоритмы).	
Итого по разделу часов		2		
6	6	4	Принципы построения Softswitch/IMS.	
Итого по разделу часов		4		
Итого:		16		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Темы практических занятий	Учебно-наглядные пособия
1	1	4	Введение. Концепция MCC/NGN.	
Итого по разделу часов		4		
2	2	6	Передача мультисервисного трафика по стекам TCP/IP и UDP/IP. Организация сервисов WEB серфинг, E-mail, P2P.	
Итого по разделу часов		6		
3	3	6	Технология VoIP (RTP/RTCP). Протокол сигнализации SIP и его расширения.	
Итого по разделу часов		6		
4	4	4	Концепция NGN (уровни, сетевые элементы).	
Итого по разделу часов		4		
5	5	6	Протоколы SIGTRAN (SCTP, M2UA, M3UA, IUA). Протокол H.248/MEGACO (понятия, сообщения, алгоритмы).	
Итого по разделу часов		6		
6	6	6	Принципы построения Softswitch/IMS.	
Итого по разделу часов		6		
Итого:		32		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатор	Учебно-наглядные пособия
-------	--------------------------	-------	----------------------------	------------------------	--------------------------

	ины	час ов		ории	
1	2	4	Процедуры регистрации пользователей в системе IMS.	Комп. класс	Программа эмуляции IMS
Итого по разделу часов		4			
2	3	4	Типы сессий в IMS: аудио- и видеосессии, текстовая и файловая сессии. Изменение параметров сессии.	Комп. класс	Программа эмуляции IMS
Итого по разделу часов		4			
3	5	4	Мультимедийные сессии: Аудиосессия с передачей файлов, видеосессия и передача текстовых сообщений чата (Chat).	Комп. класс	Программа эмуляции IMS
Итого по разделу часов		4			
4	6	4	Дополнительные услуги. Неуспешные попытки установления мультимедийных сессий	Комп. класс	Программа эмуляции IMS
Итого по разделу часов		4			
Итого:		16			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Знакомство с современной элементной базой для построения устройств типа Softswitch. (ЗСЗ)	8
Итого по разделу часов			8
2	2	Знакомство с современной элементной базой для построения устройств типа IMS. (ПОЗУ)	10
Итого по разделу часов			10
3	3	Протокол сигнализации SIP и его расширения. (ЗСЗ)	10
Итого по разделу часов			10
4	4	Концепция NGN (уровни, сетевые элементы). (ЗЗУМ)	12
Итого по разделу часов			12
5	5	Протоколы SIGTRAN (SCTP, M2UA, M3UA, IUA). Протокол H.248 (понятия, сообщения, алгоритмы). (ЗЗУМ)	10
Итого по разделу часов			10
6	6	Принципы построения Softswitch/IMS. (ЗЗУМ)	12
Итого по разделу часов			12
Итого			44

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(проекты) 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 экзе	Электронн ая версия	Место размеще ния
----------	---	-------	----------------	--------------------	------------------------	-------------------------

				мпля ров		электро нной версии
Основная литература						
1	Сети связи следующего поколения NGN М.: Эко-Трендз.	Рослякова А.В.	2008		+	Кафедра ФФЭиСС
2	Softswitch — мягкая посадка в сети нового поколения. Сети и системы связи, №9	Барсков А.Г.	2001		+	Кафедра ФФЭиСС
3	Программные коммутаторы и современные ТфОП. Вестник связи, № 5	Гольдштейн А.Б.	2002		+	Кафедра ФФЭиСС
4	Технология и протоколы MPLS. СПб.: БХВ — Санкт-Петербург	Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С.	2005		+	Кафедра ФФЭиСС
5	SoftSwitch. СПб.: БХВ — Санкт-Петербург	Гольдштейн А.С., Гольдштейн Б.С.	2006		+	Кафедра ФФЭиСС
6	Программные коммутаторы Softswitch: вчера, сегодня и... Технологии и средства связи, № 2	Гольдштейн Б.С.	2005		+	Кафедра ФФЭиСС
7	IP-Телефония. М.: Радио и связь	Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л	2001		+	Кафедра ФФЭиСС
8	Новые технологии и оборудование. СПб.: БХВ— Санкт-Петербург	Олифер В., Олифер Н.	2000		+	Кафедра ФФЭиСС
9	Маршрутизация в IP-сетях М.: DiaSoft	Остерлох Х.	2002		+	Кафедра ФФЭиСС
10	Рекомендация МСЭ-T Y.2001 Обзор NGN,		2005		+	Кафедра ФФЭиСС
11	Проектирование сетей связи следующего поколения. СПб.: Наука и Техника	Семенов Ю.В.	2005		+	Кафедра ФФЭиСС
<i>Итого по дисциплине: 0% печатных изданий; 100% электронных</i>						

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. Крейнделин 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

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.
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, SPICE и другие – по усмотрению кафедр.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

В процессе изучения дисциплины «Сети следующего поколения» студенты должны быть ознакомлены с принципами построения систем электропитания предприятий и объектов связи.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс 4 группа ФМ20ДР62ФТ1(411) семестр 7

Преподаватель – лектор доцент, к.т.н. Макаревич А.Л.

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

Кафедра ФФЭ и СС

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Практ. занятий	Лаб. работ		
7	3/108	64	16	32	16	44	зачет

Итого:	3/108	64	16	32	16	44	зачет
--------	-------	----	----	----	----	----	-------

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение лекционных занятий	<i>Рассчитывается согласно приложению 4</i>	0	10
Работа на практических и лабораторных занятиях	<i>Рассчитывается согласно приложению 5</i>	0	10
Письменный опрос №1 на тему «Концепция МСС/NGN»		0	5
Письменный опрос №2 на тему «Передача мультисервисного трафика»		0	5
Письменный опрос №3 на тему «Технология VoIP»		0	5
Письменный опрос №4 по теме «Концепция NGN (уровни, сетевые элементы)»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Письменный опрос №5 по теме «Протоколы SIGTRAN (понятия, сообщения, алгоритмы)»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Письменный опрос №6 по теме «Принципы построения Softswitch/IMS»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Выполнение и защита лабораторных работ	За каждую лабораторную работу 2,5 балла	0	10
Контрольная работа		0	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет	10	30
Итого по дисциплине		55	100