

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

2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023/2024 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 «Цифровая обработка сигналов»

Направление подготовки:

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль подготовки

Оптические системы и сети связи

(наименование профиля(ей) подготовки)

квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

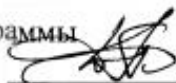
Очная

ГОД НАБОРА 2021

Тирасполь 2023г.

Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО 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.ф.-м.н.



Ткаченко Д.В.

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

Цель курса заключается в изложении математических основ теории обработки сигналов и изображений. Дается изложение теории преобразования Фурье, теории Z-преобразования. В рамках данных теорий излагаются вопросы фильтрации сигналов и изображений. Рассматриваются современные способы сжатия изображений. На лекционных занятиях изложенная теория, иллюстрируется готовыми программами написанными в системе Matlab, а на практических теоретические знания закрепляются в процессе самостоятельной работы над задачами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

Данная учебная дисциплина Б1.В.08 «Цифровая обработка сигналов» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в экспериментально-исследовательской деятельности (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-2 Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;	ИД-1ПК-2 Знает правила работы с различными информационными системами и базами данных ИД-2ПК-2 Умеет работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств; ИД-3ПК-2 Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования
	ПК-4 Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых	ИД-1ПК-4 Знает методику и средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам

	устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций	качества работы предприятий связи ИД-2ПК-4 Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам ИД-3ПК-4 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
--	--	---

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 итог. контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Прак. занятия	Лаб. раб.		
6	4/144	70	22	-	48	38	экзамен (36)
Итого:	4/144	70	22	-	48	38	экзамен (36)

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы анализа сигналов.	24	6		10	8
2	Аналоговые системы.	24	6		10	8
3	Дискретные сигналы.	24	6		10	8
4	Дискретные системы.	22	4		10	8
5	Спектральный анализ.	14	-		8	6
Итого:		108	22		48	38

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядн ые пособия
1	1	6	<i>Основы анализа сигналов:</i> классификация сигналов, ряд Фурье, преобразование Фурье и его свойства, Фурье анализ неинтегрируемых сигналов.	П
Итого по разделу часов:		6		
2	2	6	<i>Аналоговые системы:</i> характеристики линейных систем, способы описания линейных систем: устойчивость линейных систем.	П
Итого по разделу часов:		6		
3	3	6	<i>Дискретные сигналы:</i> аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование, частота Найквиста, спектр дискретного сигнала, теорема Котельникова-Шеннона.	П
Итого по разделу часов:		6		
4	4	4	<i>Дискретные системы:</i> сущность дискретной обработки сигналов	П
Итого по разделу часов:		4		
Итого:		22		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно- наглядн ые пособия
1	4	4	Z-преобразования. примеры простых сигналов Z - преобразования	Лаборатория вычислительного практикума	
2	4	2	Устойчивость дискретных систем	Лаборатория вычислительного практикума	
3	4	4	Структурные схемы рекурсивных и нерекурсивных фильтров и их свойства	Лаборатория вычислительного практикума	
Итого по разделу часов:		10			
4	1	10	Моделирование эталонных сигналов с помощью Фурье-представления.	Лаборатория вычислительного практикума	
Итого по разделу		10			

часов:					
5	3	5	Теорема Котельникова и восстановление сигналов.	Лаборатория вычислительного практикума	
8	3	5	Фильтрация дискретных сигналов с помощью свертки разностного уравнения	Лаборатория вычислительного практикума	
Итого по разделу часов:		10			
6	2	4	Изучение программ инструментов Scilab/Matlab для ЦОС	Лаборатория вычислительного практикума	
7	2	6	Фильтрация аналоговых сигналов в пространстве состояний	Лаборатория вычислительного практикума	
Итого по разделу часов:		10			
9	5	8	Свойства дискретного преобразования Фурье и корректное вычисление спектров с помощью оконного преобразования.	Лаборатория вычислительного практикума	
Итого по разделу часов:		8			
Итого:		48			

Практические занятия не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Основы анализа сигналов. ИДЛ.	8
		Итого по разделу часов:	8
2	2	Аналоговые системы. ИДЛ.	8
		Итого по разделу часов:	8
3	3	Дискретные сигналы. ИДЛ.	8
		Итого по разделу часов:	8
4	4	Дискретные системы. ИДЛ.	8
		Итого по разделу часов:	8
5	5	Спектральный анализ. ИДЛ.	6
		Итого по разделу часов:	6
		Итого:	38

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы; П - презентация.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ): Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п / п	Наименование учебника, уч. пособия	Автор	Год издания	Кол-во экз.	Эл. версия	Место размещения эл. версии
Основная литература						
1	Цифровая обработка сигналов. 3-е изд. – СПб.: ПИТЕР	А. Б.Сергиенко	2006		+	https://books.google.md/books?id=ak8sI51k9KAC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false
2	Цифровая обработка сигналов. СФУ	А.С.Глинченко	2008		+	https://optic.cs.nstu.ru/files/Lit/Image/u_lecture_s.pdf
Дополнительная литература						
1	Цифровая обработка сигналов. – М.: Бином	Р.Лайонс	2006		+	https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_85526.pdf
2	Цифровая обработка сигналов. пер. с англ. С. А. Кулешова под ред. А. Б. Сергиенко. - 2-е изд., испр. - М. : Техносфера	А. Оппенгейм, Р.Шафер	2009	4		
3	Цифровая обработка информации : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 230400 "Информационные системы и технологии". ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ	В. Г. Шахов, О. В. Батенькина	2011		+	https://omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_omsk_research_journal/archive/two-thousand-nineteen/journal-omsk-scientific-bulletin-1813-8225-issn-print-2541-7541-issn-online/
4	Цифровая обработка сигналов : лаб. практикум с элементами теории. ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ	Д. А. Титов, А. В. Косых, Д. Н. Клыпин	2013		+	https://www.omgtu.ru/general_information/faculties/radio_engineering_department/department_quot_radio_devices_and_diagnostic_systems_quot/educational-materials/Digital_signal_processors_and_their_application/(Lab.workshop)_Digital_signal_processing.pdf
Итого по дисциплине: 16 % печатных изданий 84 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

электронная библиотека, Scilab 5.5, MathCad 13

<http://learndsp2012.tom.ru>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.allmath.com/>

Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://algolist.manual.ru/>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий:

Комплекс лабораторных работ по ЦОС автор О.А.Кривцов (ТУСУР):
<http://learndsp2012.tom.ru>;

Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» автор А.С. Глинченко (СФУ);

М.И. Курячий. Цифровая обработка сигналов: Учебное методическое пособие. Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2012.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

класс оснащенный современными компьютерами и мультимедийными системами (проектором, телевизионной системой).

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Приступая к изучению дисциплины «Цифровая обработка сигналов», студент должен знать общую физику, электронику, математический анализ, теорию обыкновенных дифференциальных уравнений, основы теории функций комплексного переменного в пределах программы университета.

Организация изучения дисциплины предусматривает широкую демонстрацию возможностей цифровой обработки сигналов в открытой среде Scilab 5.5.

9. Технологическая карта дисциплины**на 2023-2024 учебный год****Курс 3 (третий) группа ФМ21ДР62ФТ(311) ФМФ, семестр 6****Преподаватель – лектор *доцент Д.В.Ткаченко*****Преподаватели, ведущие лабораторные занятия - *Д.В.Ткаченко*****Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи**

Семестр	Количество часов						Форма итог. контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Прак. занятия	Лаб. раб.		
6	4/144	54	18	-	36	54	экзамен (36)
Итого:	4/144	54	18	-	36	54	экзамен (36)

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение лекционных занятий	<i>Рассчитывается согласно приложению 4</i>	0	10
Защита лабораторных работ	<i>Рассчитывается согласно приложению 5</i>	0	10
Контрольная работа №1		0	25
Контрольная работа №2			25
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100