Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.5 Аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и защиты информации
наименование кафедры

протокол № 8 от "7" марта 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра вычислительной техники и защиты информации _____ Т.З. Аралбаев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры ВТиЗИ _____ Р.Р. Галимов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника _____ Т.З. Аралбаев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Галимов Р.Р., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: ознакомление студентов с основными положениями теории и практики применения аппаратно-программных средств систем цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Задачи:

– освоение теоретических основ построения аппаратных и программных средств анализа сигналов, моделей представления сигналов и алгоритмов их обработки;

– изучение основных положений теории и практики решения актуальных задач ЦОС, научной терминологии, методов и средств выбора и обоснования технических решений при построении систем цифровой обработки сигналов;

- применение методов и средств ЦОС в научно-исследовательских и практических разработках при решении прикладных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Основы программирования, Б1.Д.В.1 Схемотехника, Б1.Д.В.4 Периферийные устройства*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.16 Проектирование вычислительных систем, Б1.Д.В.17 Высокопроизводительные вычислительные системы*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен проводить мониторинг и идентификацию событий, возникающих в процессе работы инфокоммуникационной системы с использованием аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов	ПК*-3-В-1 Владеет навыками выявления нерегламентированных состояний в работе инфокоммуникационной системы с использованием аппаратно-программных средств цифровой обработки информации	**Знать:** -основные алгоритмы цифровой обработки сигналов для решения задач оценки состояния информационной системы; **Уметь:** - применять методы спектрального анализа для выявления нерегламентированных состояний в работе инфокоммуникационной системы. **Владеть:** - навыками использования прикладных программ для цифровой обработки данных для решения профессиональных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**48,25**	**48,25**
Лекции (Л)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**95,75**	**95,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в дисциплину. Значимость теории цифровой обработки сигналов для решения профессиональных задач.	14	2		2	12
2	Основные положения теории ЦОС.	24	2		2	20
3	Основные методы цифровой обработки сигналов. Спектральный анализ и быстрое преобразование Фурье (БПФ)	36	4		12	20
4	Цифровая фильтрация сигналов.	32	4		8	20
5	Прикладные аспекты систем ЦОС. Применение ЦОС для мониторинга состояния инфокоммуникационной системы	32	4		8	20
	Итого:	144	16		32	96
	Всего:	144	16		32	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1. Введение в дисциплину. Значимость теории цифровой обработки сигналов для решения профессиональных задач. Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана, значение в подготовке специалистов. Задачи обработки сигналов. Значимость дисциплины при решении задач распознавания образов и защиты доступа к объектам информатизации. Основная терминология. Краткий исторический очерк развития теории обработки сигналов. Обзор основных направлений развития ЦОС.

№2 Основные положения теории ЦОС. Классификация сигналов и их характеристика. Функциональная схема ЦОС. Основные устройства систем ЦОС и их функции. Методы

дискретизации и квантования сигналов при представлении в ЭВМ. Погрешности преобразования сигналов. Теорема Котельникова.

№3 Спектральный анализ и быстрое преобразование Фурье (БПФ). Ряд Фурье и коэффициенты ряда. Дискретные преобразования Фурье. Алгоритмы и аппаратно-программные средства дискретного преобразования Фурье. Утечка ДПФ. Весовые окна. Программные средства для спектрального анализа.

№4 Цифровая фильтрация сигналов

Понятие и назначение цифровых фильтров (ЦФ) Классификация и характеристика ЦФ. Методы фильтрации сигналов на основе БПФ. Спецификация цифрового фильтра. Этапы проектирования ЦФ. Математическое описание КИХ-фильтра. Вычисление свертки.

5. Прикладные аспекты систем ЦОС

Цифровая обработка речевых сигналов. ЦОС в системах диагностики и контроля состояния сложных объектов. Задача распознавания образов по спектральным характеристикам объекта. ЦОС в задачах распознавания графических образов. ЦОС в системах регистрации, хранения и передачи информации. ЦОС в информационно-измерительных системах. Использование цифровой обработки для обработки результатов экспериментов. Использование цифровой обработки для обнаружения аномалий в сетевом трафике.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2	Знакомство с возможностями MathCad для ЦОС	2
2	1,2	Моделирование сигнала	2
3	3	Дискретное преобразование сигнала	4
4	4	Фильтрация сигнала	4
5	3	Вычисление скользящего спектра сигнала	4
6	3,5	Исследование спектров сигналов солнечной активности	4
7	3,5	Классификация сигналов солнечной активности	4
8	5	Работа с АЦП и ЦАП	4
9	4	Фильтр с конечной импульсной характеристикой	4
Итого:			32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Умняшкин, С. В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов : учебное пособие / С. В. Умняшкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Техносфера, 2012. – 368 с. – (Мир цифровой обработки). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233733 (дата обращения: 11.04.2023). – ISBN 978-5-94836-318-9. – Текст : электронный.

2. Марьев, А. А. Методы и устройства цифровой обработки сигналов: дискретизация. Квантование. Цифровой анализ сигналов : учебное пособие : [16+] / А. А. Марьев ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619055 (дата обращения: 11.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3608-5. – Текст : электронный..

5.2 Дополнительная литература

1. Солонина, А. И. Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов [Текст] : учеб. пособие / А. И. Солонина, Д. А. Улахович, Л. А. Яковлев. - СПб. : БХВ - Санкт-Петербург, 2002. - 464 с.

2. Малашкевич, И. А. Вейвлет-анализ сигналов: от теории к практике : учебное пособие : [16+] / И. А. Малашкевич ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 276 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459491 (дата обращения: 11.04.2023). – Библиогр.: с. 219-225. – ISBN 978-5-8158-1745-6. – Текст : электронный..

5.3 Периодические издания

1. Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - Москва : Радиотехника, 2018, 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.dspa.ru/cosvuz/TexasInst/te.php -«Университетская программа компании Texas Instruments».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Пакет офисных приложений LibreOffice.

2 Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий компьютерный класс и лаборатория периферийных средств и сетевых технологий.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ