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 2025

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 "11" 01 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра вычислительной техники и защиты информации _____ В.В. Тугов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
зав. кафедрой ВТиЗИ _____ В.В. Тугов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

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

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикинеева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
_____ С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Тугов В.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у обучающихся знаний теории и практики применения аппаратно-программных средств систем цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Задачи:

1) теоретический компонент:

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

2) познавательный компонент:

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

3) практический компонент:

- 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:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- 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: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- 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.	14	2	-	2	10
2	Основные положения теории ЦОС.	24	2	-	2	20
3	Основные методы цифровой обработки сигналов. Спектральный анализ и быстрое преобразование Фурье (БПФ)	42	4	-	12	26
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

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	Знакомство с возможностями математического пакета для ЦОС	2
2	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: 10.03.2025). – ISBN 978-5-94836-318-9.

2 Марьев, А.А. Методы и устройства цифровой обработки сигналов: дискретизация. Квантование. Цифровой анализ сигналов: учебное пособие / 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: 10.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3608-5.

5.2 Дополнительная литература

1 Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов: учебное пособие: / А. Оппенгейм, Р. Шафер; пер. С. Ф. Боев. – 3-е изд., испр. – Москва: Техносфера, 2012. – 1048 с. – (Мир радиоэлектроники). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233730 (дата обращения: 10.03.2025). – ISBN 978-5-94836-329-5.

2 Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов: учебное пособие / С. В. Умняшкин. – Москва: Техносфера, 2021. – 550 с.: ил., табл., схем. – (Мир цифровой обработки). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701615 (дата обращения: 10.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-617-3.

5.3 Периодические издания

1 Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. - Москва: Радиотехника, 2019 - 2023.

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. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru).
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. DION - платформа для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций (конфигурация DION EDU).
6. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: http://garant.net.osu.ru.
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].

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.