

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 12:22:08
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет искусственного интеллекта
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ,
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Обработка сигналов» входит в программу бакалавриата «Искусственный интеллект: разработка и обучение интеллектуальных систем» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 8 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 2 разделов и 18 тем и направлена на изучение формирования у студентов фундаментальных теоретических знаний и практических навыков по анализу, преобразованию, фильтрации и интерпретации цифровых сигналов. Курс даёт основы для дальнейшего освоения методов анализа звука, изображений, медицинских и инженерных данных, а также подготовки информации для машинного обучения и искусственного интеллекта. В дисциплине акцент делается на практическое освоение инструментов предварительной обработки сигналов, базовых преобразований и визуализации результатов.

Целью освоения дисциплины является познакомить студентов с базовыми принципами обработки, анализа и визуализации сигналов, научить их применять стандартные методы преобразования сигналов для решения типовых инженерных задач, фильтрации помех и подготовки исходных данных для последующих ИИ-решений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Обработка сигналов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен создавать и оценивать различные модели машинного обучения, архитектуру нейронных сетей и алгоритмы искусственного интеллекта с целью выбора наиболее эффективных решений для конкретных профессиональных задач	ПК-1.4 Умеет оценивать соблюдение методологии разработки различных моделей машинного обучения, архитектур нейронных сетей и алгоритмов, анализировать качество моделей и разрабатывать стратегии для улучшения качества моделей; ПК-1.5 Владеет методами контроля общего выполнения проекта по созданию различных моделей машинного обучения, архитектур нейронных сетей и алгоритмов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Обработка сигналов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Обработка сигналов».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
------	--------------------------	---	--

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен создавать и оценивать различные модели машинного обучения, архитектуру нейронных сетей и алгоритмы искусственного интеллекта с целью выбора наиболее эффективных решений для конкретных профессиональных задач	Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная); Нейронные сети; Прикладные задачи машинного обучения; Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения; Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта; Оптимизация моделей машинного обучения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Параллельное и распределенное программирование; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; <i>Цифровые двойники**;</i> <i>Основы больших языковых моделей**;</i> <i>Информационный поиск**;</i> <i>Основы робототехники**;</i> <i>Генеративные модели**;</i>	

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Обработка сигналов» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			8
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	12		12
Лабораторные работы (ЛР)	12		12
Практические/семинарские занятия (СЗ)	12		12
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36		36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы цифровой обработки сигналов	1.1	Введение в обработку сигналов: дискретизация, квантование, базовые определения	ЛК
		1.2	Основные типы сигналов и их характеристики (амплитуда, частота, спектр)	ЛК
		1.3	Быстрое преобразование Фурье (FFT) и спектральный анализ	ЛК
		1.4	Дискретизация аналогового сигнала и работа с амплитудно-частотными характеристиками	ЛР
		1.5	Реализация Фурье-преобразования: визуализация спектра аудиосигнала	ЛР
		1.6	Анализ спектров различных типов сигналов (речевых, шумовых, периодических)	ЛР
		1.7	Решение задач по классификации и анализу простых сигналов	СЗ
		1.8	Обсуждение применения спектрального анализа в аудио, радиотехнике и ИИ	СЗ
		1.9	Групповой разбор ошибок дискретизации и их последствий для последующей обработки	СЗ
Раздел 2	Фильтрация, преобразование и прикладная обработка сигналов	2.1	Фильтрация сигналов: цифровые фильтры низких, высоких, полосовых частот	ЛК
		2.2	Окно и фильтрация. Методы подавления шума	ЛК
		2.3	Цепочки обработки сигналов для прикладных задач (звук, метеоданные, биосигналы)	ЛК
		2.4	Реализация цифровых фильтров (низких/высоких/полосовых частот)	ЛР
		2.5	Применение методов фильтрации шума в аудио- и медицинских сигналах	ЛР
		2.6	Сборка цепочки преобразований для реального сигнала: от фильтрации до визуализации	ЛР
		2.7	Практическое сравнение цифровых фильтров по эффективности подавления различных шумов	СЗ
		2.8	Кейсы применения фильтрации и обработки сигналов в современных ИИ-проектах	СЗ
		2.9	Итоговая дискуссия: интеграция методов обработки сигналов в пайплайны анализа данных и ИИ	СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими	

	средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 25 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Чикильдин, Геннадий Павлович. Введение в теорию сигналов. Цифровая обработка сигналов: Цифровая обработка сигналов: учебное пособие. - Новосибирск: Издательство НГТУ, 2024. - 90, [1] с.: ил.; ISBN 978-5-7782-5202-8

2. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие : [16+] / 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>

Дополнительная литература:

1. Прикладные методы цифровой обработки сигналов в радиотехнических системах: учебное пособие: [16+] / А. М. Макаров, П. П. Клименко, В. Т. Корниенко [и др.]; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – 130 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683927>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Обработка сигналов».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.