

**АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.35 Численные методы и цифровая обработка сигналов**

**Объем трудоемкости:** 4 з.е.

**Целью освоения дисциплины «Численные методы и цифровая обработка сигналов»** является развитие профессиональных компетентностей и приобретение практических навыков в построении, реализации и анализе численных алгоритмов для решения задач математической физики, а также в обработке, анализе и интерпретации дискретных сигналов различной природы. Цели дисциплины соответствуют формируемым компетенциям и позволяют подготовить обучающихся к успешной работе в сферах, требующих применения математического и компьютерного моделирования, численных методов, цифровой обработки сигналов и современных инструментов анализа данных, а также развить способности самостоятельно приобретать, адаптировать и применять новые знания и технологии в области вычислительной физики, инженерного анализа и систем мониторинга.

**Задачи дисциплины:**

- Актуализация и развитие знаний в области программирования численных методов и цифровой обработки сигналов с использованием современных инструментов.
- Овладение математической и алгоритмической основой численных методов решения уравнений математической физики и методов анализа сигналов, включая разностные схемы, метод конечных элементов, преобразование Фурье, фильтрацию и вейвлет-анализ.
- Формирование устойчивых навыков применения компьютерных технологий для реализации, тестирования и визуализации численных алгоритмов и сигнальных преобразований при решении прикладных задач в технике, физике и мониторинге конструкций.
- Умение выбирать наиболее эффективные методы численного моделирования и обработки сигналов с учётом точности, устойчивости, вычислительной сложности, частотно-временной локализации и особенностей входных данных.
- Умение интерпретировать результаты численных расчётов и спектрального анализа, оценивать погрешность, сходимость и адекватность моделей, а также представлять полученные данные в форме, пригодной для инженерного анализа и принятия решений.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Численные методы и цифровая обработка сигналов» относится к «Обязательная часть» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Данная дисциплина тесно связана с дисциплинами базовой части Блока 1:

- Алгебра и аналитическая геометрия;
- Алгебра и введение в тензорный анализ;
- Математический анализ;
- Математический анализ II;
- Комплексный анализ;
- Функциональный анализ;
- Дифференциальные уравнения;
- Программирование;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Численные методы и цифровая обработка сигналов;
- Уравнения математической физики.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Роль 1: Data Engineer (Инженер по данным)**

Задачи:

1. Разработка процессов извлечения, преобразования и загрузки (ETL) данных
2. Создание и оптимизация хранилищ данных
3. Обеспечение качества и доступности данных
4. Настройка инфраструктуры для обработки больших данных
5. Интеграция разрозненных источников данных.

**Роль 2: ML Engineer (Инженер МО)**

Задачи:

1. Реализация ML-моделей в информационных системах
2. Оптимизация производительности и масштабирование моделей
3. Разработка ML-пайплайнов и автоматизация процессов
4. Мониторинг качества моделей в продакшене
5. Интеграция ML-решений с бизнес-приложениями

**Роль 3: MLOps (Специалист по эксплуатации ИИ)**

Задачи:

1. Разработка процессов извлечения, преобразования и загрузки (ETL) данных
2. Создание и оптимизация хранилищ данных
3. Обеспечение качества и доступности данных
4. Настройка инфраструктуры для обработки больших данных
5. Интеграция разрозненных источников данных

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

<b>Код, уровень и формулировка компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Результат обучения по дисциплине</b>
<p><b>ОПК-3</b> Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем</p>	<p><b>ОПК-3.1</b> Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности</p>	<p>Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных решений для численного моделирования физических процессов и цифровой обработки сигналов — включая построение архитектуры модульного приложения, выбор численного метода (разностные схемы, МКЭ, FFT, вейвлет-анализ), реализацию алгоритмов на Python, интеграцию с инструментами визуализации и автоматизированной проверки, — в таких областях, как мониторинг технических систем, анализ финансовых временных рядов, обработка экспериментальных данных и</p>

и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям		подготовка сигналов для систем искусственного интеллекта.
<p><b>PL-1</b> Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ</p>	<p><b>PL-1.2</b> Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлемых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями</p>	<p>Осуществляет обоснованный выбор инструментов разработки на Python (включая библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib, PyWavelets, scikit-learn, Jupyter, pytest) для создания прикладных систем обработки научных и инженерных данных — с учётом требований к точности вычислений, воспроизводимости результатов, частотно-временной локализации, скорости обработки и качества визуализации (графики решений УЧП, спектрограммы, АЧХ фильтров, скалиграммы).</p>
<p><b>PL-3</b> Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ</p>	<p><b>PL-3.2</b> Разрабатывает и отлаживает системы ИИ на C++ под конкретные аппаратные платформы с ограничениями по вычислительной мощности, в том числе для встроенных систем</p>	<p>Разрабатывает и отлаживает прототипы алгоритмов цифровой обработки сигналов и численного анализа на Python для последующего использования в системах искусственного интеллекта, ориентированных на встроенные или ресурсоограниченные платформы; проводит оценку вычислительной сложности, требований к памяти и устойчивости алгоритмов, формирует технические требования к реализации на языках низкого уровня (C/C++) и обеспечивает совместимость с аппаратными ограничениями (частота дискретизации, объём буфера, энергопотребление).</p>

### Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Разностные схемы для уравнений математической физики.	22	7		7	8
2.	Вариационные и проекционные методы аппроксимации	12	4		4	4
3.	Метод конечных элементов для решения одномерных задач	6	2		2	2
4.	Конечно-элементные пакеты	12	4		4	4
5.	Основные понятия теории сигналов	9	3		3	3
6.	Спектральный анализ непрерывных и дискретных сигналов	12	4		4	4
7.	Оконные функции и фильтры	15	5		5	5
8.	Частотно-временной анализ сигналов	12	4		4	4
9.	Обзор практических приложений	3,8	1		1	1,8
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>		<b>103,8</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>35,8</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>		<b>144</b>				

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет и экзамен

**Автор:** Еремин А.А. – доцент КПИМ