

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.25 Численные методы

Объем трудоемкости: 4 з.е.

Целью освоения дисциплины «Численные методы» является развитие профессиональных компетенций по приобретению практических навыков использования численных методов для решения различных задач, возникающих в сферах математики, программирования и информационных технологий, связанных с искусственным интеллектом и анализом данных.

Задачи дисциплины:

- Освоение математической и алгоритмической составляющей численных методов, применяемых при решении научно-технических задач.
- Актуализация и развитие знаний в области вычислительной математики и программирования численных методов.
- Формирование устойчивых навыков применения компьютерных технологий для реализации численных методов, в научном анализе ситуаций, возникающих в ходе создания новой техники и новых технологий.
- Умение отбирать наиболее эффективные численные методы решения конкретной задачи, учитывая такие факторы, как алгоритмическую простоту метода, точность вычислений, быстроту сходимости, наличие дополнительных условий для применения метода, устойчивость метода.
- Умение интерпретировать результаты расчетов, полученных численными методами.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы» 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

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

Код, уровень и формулировка компетенции	Индикаторы	Результат обучения по дисциплине
--	-------------------	---

<p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при построении моделей в заданной предметной области</p>	<p>Способность применять знания численных методов и областей их приложения в решении научных и прикладных задач: формулировать математическую модель, оценивать её корректность, устойчивость и обусловленность</p>
	<p>ОПК-1.2 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при выборе методов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Способность применять знания численных методов и областей их приложения в решении научных и прикладных задач: обоснованно выбирать и адаптировать численные методы для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС</p>	<p>Способность применять системный подход к анализу прикладной задачи: оценивать применимость и эффективность ее потенциального решения численными методами.</p>
	<p>ОПК-2.2 Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности</p>	<p>Владение современным математическим аппаратом для построения и анализа моделей в естественных, инженерных и информационных науках.</p>
<p>DL-1 (П) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей</p>	<p>DL-1.1 Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей.</p>	<p>Знание и способность численной реализации математического аппарата, лежащего в основе искусственных нейронных сетей и методов их обучения: методы линейной алгебры (включая расчет градиентов и матричные операции), математического анализа (аппроксимация, численное интегрирование и дифференцирование) и решения дифференциальных уравнений.</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			Внеаудиторн. работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Обусловленность математической модели и линейных систем. Понятие и примеры.	6	2		2	2
2.	Прямые методы решения СЛАУ. Вычисление определителя и обращение матрицы. Ортогональные преобразования матрицы для решения СЛАУ.	12	4		4	4
3.	Итерационные методы решения СЛАУ. Сходимость, оценка погрешности.	8	2		2	4
4.	Аппроксимация и интерполяция. Интерполяционные многочлены. Оценка погрешности интерполяции.	9	4		2	3
5.	Интерполяция сплайнами. Метод наименьших квадратов.	9	2		4	3
6.	Численное дифференцирование. Оценка погрешности.	8	2		2	4
7.	Вычисление корней нелинейных уравнений. Сходимость, оценка погрешности.	7	2		2	3
8.	Решение систем нелинейных уравнений. Теоремы о сходимости.	7	2		2	3
9.	Численное интегрирование. Квадратурные формулы. Правило Рунге оценки погрешности. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической точности.	9	4		2	3
10.	Полная и частичная алгебраическая проблема собственных значений. Итерационные методы решения проблемы собственных значений.	12	4		4	4
11.	Решение задачи Коши для ОДУ и систем ОДУ.	9	2		4	3
12.	Решение краевых задач для дифференциальных и линейных уравнений.	8	2		2	4
ИТОГО по разделам дисциплины		104	32	0	32	40
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		144				

Курсовые работы: не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен

Автор: Письменский А.В., доцент КИМ, к.ф.-м.н.