Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
(направленность (профиль) «Искусственный интеллект и
математическое моделирование в промышленности»)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337
Владелец: Некрасова Людмила Андреевна
Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Численные методы решения уравнений математической физики»

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 4 з.е.

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Обязательная часть «Профессиональной подготовки» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется во 2 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся теоретических знаний в области современных численных методов решения задач дифференциальных уравнений и математической физики и практических навыков, связанных с основными приёмами и методами разработки численных алгоритмов.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– сформировать представление о численных методах решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений и методах решения дифференциальных уравнений в частных производных;

– обеспечить владение методом конечных разностей, методом конечных элементов и методом конечных объёмов для задач гиперболического, параболического и эллиптического типов;

– научить реализовывать численные схемы на языке Python и проводить сравнительный анализ методов по точности, устойчивости и скорости решения.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины (модуля) и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Раздел 1. Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений	Постановка задачи Коши, явные и неявные методы решения ОДУ, методы Эйлера, Рунге–Кутты 2-го порядка, Рунге–Кутты 4-го порядка, Адамса–Башфорта, трапеций. Реализация методов на языке Python, сравнение точности и анализ устойчивости.
Раздел 2. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных	Метод конечных разностей: основные понятия, общие принципы построения разностных схем, области применения. Метод конечных элементов: вариационная постановка задачи, функции формы, типы конечных элементов. Метод конечных объёмов: основные понятия, общие принципы построения, области применения.
Раздел 3. Численное решение уравнений гиперболического типа	Теорема Годунова о связи порядка аппроксимации и монотонности для линейных разностных схем. Корректная постановка граничных условий. Разностные схемы для характеристической формы записи системы. Сеточно-характеристические методы.
Раздел 4. Численное решение уравнений параболического типа	Явные и неявные схемы решения параболических уравнений. Условия и ограничения для явных методов: число Куранта. Программная реализация методов,

	сравнение по точности, устойчивости и скорости. Метод расщепления. Метод дробных шагов.
Раздел 5. Численное решение уравнений эллиптического типа	Применение метода конечных объёмов для решения эллиптических уравнений. Метод конечных элементов для решения эллиптических уравнений: примеры вариационной постановки задачи. Программная реализация методов. Анализ точности в сравнении.

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области информатики, вычислительной математики, физики и механики для решения промышленных задач	ИПК-1.1. Знает фундаментальные основы информатики, вычислительной математики, физики и механики
	ИПК-1.2. Применяет фундаментальные знания в области информатики, вычислительной математики, физики и механики для постановки и решения промышленных задач
	ИПК-1.3. Анализирует современные проблемы различных отраслей промышленности, формулирует гипотезы и вырабатывает подходы для решения промышленных задач