

Аннотация программы по дисциплине
Б1.В.09 «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

5 курс 01.04.02, семестр 1, количество з.е. 2

Цель дисциплины: изучение основных подходов к нахождению приближенных решений основных классов задач математической физики; подготовка к работе в области численного моделирования научных и прикладных математических задач естествознания, формирование профессиональных навыков исследователя.

Задачи дисциплины:

- усвоение идей современных численных методов решения задач математической физики, необходимых для решения прикладных задач применения дисциплины;
- формирование навыков осознанного выбора численного алгоритма для решения конкретной математической задачи;
- формирование навыков исследования теоретических характеристик выбранного алгоритма и оценки сложности его реализации.

Место дисциплины в структуре ООП ВО:

Курсы обязательные для предварительного изучения: математический анализ, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, вычислительные методы.

Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины: математические методы представления и анализа моделей, дополнительные главы уравнений математической физики, модели механики деформируемого твердого тела, математические модели механики разрушения, модели тепломассопереноса, электрохимическая гидродинамика, моделирование экологических процессов и систем, математические модели в сейсмологии.

Результаты обучения (владение знаниями, умениями, опытом, компетенциями):

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-3	способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности
Знать	– основные математические модели естественнонаучных процессов и современные тенденции в области численных методов математической физики; – конечноразностные и проективные методы решения задач математической физики; – методы решения сеточных уравнений; – метод конечных элементов.
Уметь	– обоснованно выбрать численный алгоритм для решения конкретной математической задачи; – применять численные методы математической физики к исследованию математической модели; – реализовать численные алгоритмы на компьютере; – содержательно интерпретировать результаты.
Владеть	– навыками исследования теоретических характеристик выбранного алгоритма и оценки сложности его реализации; – методами построения и исследования разностных схем для задач математической физики; – конечно-элементным методом; – навыками компьютерного анализа математических моделей естественнонаучных процессов.

Содержание и структура дисциплины

№	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа
			ЛР	СРС
1	Основные понятия теории разностных схем. Принцип максимума для разностных схем	8	2	6
2	Инструментарий математических пакетов для реализации методов решения задач матфизики	6	2	4
3	Устойчивость разностных схем	4	–	6
4	Метод разделения переменных	10	2	8
5	Прямые и итерационные методы решения сеточных уравнений.	6	2	6
6	Методы расщепления	10	2	8
7	Разностные схемы для уравнений с переменными коэффициентами и нелинейных уравнений	10	2	8
8	Метод конечных элементов (МКЭ)	10	2	8
9	Обзор изученного материала и проведение зачета	3,8	2	1,8
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	–	–
Итого:		72	16	55,8

Курсовые проекты или работы: не предусмотрены

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях: интерактивная подача материала с мультимедийной системой, IT-методы.

Вид аттестации: зачет

Основная литература

1. Алгазин С.Д. Численные алгоритмы классической математической физики. М.: Диалог-МИФИ, 2010. 240 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135962>

2. Бахвалов, Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. 639 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70767>.

3. Савенкова Н. П. Проворова О. Г. Мокин А. Ю. Численные методы в математическом моделировании. М.: АРГАМАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2014. 176 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=455188>.

Автор – доцент кафедры математического моделирования, к.ф.-м.н., доцент Рубцов С.Е.