

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные проблемы прикладной математики и информатики»

Дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» является частью программы магистратуры «Математическое моделирование физико-механических процессов» по направлению «01.04.02 Прикладная математика и информатика».

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины: дать обзор некоторых актуальных научных проблем прикладной математики и информатики в области математического моделирования физико-механических процессов, а также существующих в настоящее время современных методов, подходов и средств решения данных проблем. Задачи учебной дисциплины • формирование знаний основных методов, подходов и средств решения некоторых актуальных научных проблем прикладной математики и информатики; • формирование умения решать практические задачи прикладной математики и информатики, наиболее адекватно выбирать метод исследования; • формирование умения анализировать и интерпретировать полученные результаты; • формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, пользования справочными материалами и пособиями, необходимыми для решения современных научных проблем прикладной математики и информатики..

### **Изучаемые объекты дисциплины**

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: Фурье и вейвлет анализ, фракталы и мультифракталы, нелинейные системы, солитоны..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Фракталы и мультифракталы	0	0	8	18
Тема 5. Фрактальный анализ. Фракталы. Тема 6. Мультифракталы. Метод максимумов модулей вейвлет преобразования. Тема 7. Применение фрактального и мультифрактального анализа в математическом моделировании. Тема 8. Самоподобие в физике и механике.				
Солитоны	0	0	8	18
Тема 13. Введение в солитоны. Определение солитона как уединенной волны. Тема 14. Уравнение Кортевега-де-Фриза (КдФ). Решение уравнения КдФ. Тема 15. Модели в физике и механике, базирующиеся на уравнении КдФ. Тема 16. Метод Беклунда. Подходы к построению солитонных решений.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Стохастические методы для нелинейных систем	0	0	8	18
Тема 9. Введение в нелинейную динамику, хаос, степенные законы. Тема 10. Нелинейные колебания. Переход от детерминированной динамики к хаосу. Тема 11. Стохастические подходы к моделированию сложных систем. Методы имитационного моделирования. Тема 12. Игра в Хаос. Нелинейность в простых системах. Основы нелинейной физики.				
Спектральные и статистические методы	0	0	8	18
Тема 1. Современные вычислительные пакеты. Применение методов прикладной математики и информатики в нелинейной физике и механике с использованием современных математических пакетов (Matlab, SciLab, MathCad, Mathematica и т.д.). Тема 2. Методы обработки экспериментальных данных. Спектральный и корреляционный анализ. Тема 3. Применение Вейвлет-анализа для обработки экспериментальных данных применительно к математическому моделированию. Многомерное вейвлет-преобразование. Тема 4. Статистические методы обработки экспериментальных данных.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	32	72
ИТОГО по дисциплине	0	0	32	72