

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Учебно-исследовательская работа»

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» является частью программы бакалавриата «Математическое моделирование (СУОС)» по направлению «01.03.02 Прикладная математика и информатика».

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение учащимися основных подходов и методов построения математических моделей для широкого спектра природных, физических, механических процессов. Задачами дисциплины являются: Освоение основных понятий, классификаций, подходов и методов, используемых при разработке математических моделей. Получение навыков коллективной работы над проблемами («мозгового штурма»), умений грамотно и аргументированно докладывать собственную научную работу, отстаивать свои позиции.

Изучаемые объекты дисциплины

Подходы, методы, этапы построения математических моделей широкого спектра процессов. Простейшие модели физических, механических, технологических процессов, статистические и имитационные модели..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	144	36	36	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)	32	16	16		
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	104	18	18	34	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	36	36	36	36
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

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
1-й семестр				
Введение в пакет символьных вычислений	4	0	4	14
Тема 4. Функции, списки в пакете символьных вычислений. Тема 5. Производная, интеграл элементарных функций в пакете символьных вычислений. Тема 6. Матрицы и векторы в пакете символьных вычислений.				
Определение и назначение моделирования	4	0	0	0
Тема 1. Определение модели. Цели моделирования. Тема 2. Классификация моделей Тема 3. Этапы построения математической модели				
Примеры простейших математических моделей	8	0	14	22
Тема 7. Движение мяча в поле силы тяжести (без учета сопротивления воздуха); движение с учетом сопротивления воздуха; движение с учетом силы Магнуса. Тема 8. Модель свободных и вынужденных колебаний материальной точки. Тема 9. Модели динамики одной популяции (модель Мальтуса, Модель Ферхюльста и др.) Тема 10. Модель движения заряженной частицы в магнитном поле. Тема 11. Модели динамики двух популяций. Модель Лотки–Вольтерра Тема 12. Модель вращения абсолютно твердого тела парой сил. Тема 13. Повороты в пространстве. Углы Эйлера и кватернионы. Тема 14. Подобие и автомодельность. Графики фракталов.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	18	36
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Математические модели в механике деформированного твердого тела	10	0	12	18
Тема 21. Стереографические индексы кристаллографических направлений и плоскостей в кубических кристаллах. Построение стереографических проекций направлений Тема 22. Построение и визуализация гранецентрированной кубической решетки, плоскостей, заданных индексами Миллера. Тема 23. Изображение систем скольжения дислокаций в ОЦК – решетке. Тема 24. Построение и визуализация дефекта двойник в гранецентрированной кубической решетке.				
Примеры математических моделей	6	0	6	18
Тема 15. Движение небесного тела в гравитационном поле Тема 16. Движение планет в системе «Солнце-Земля-Луна» Тема 17. Маятник Фуко. Тема 18. Модель взаимодействия точечных зарядов. Построение силовых линий электростатического поля. Потенциал точечных зарядов электростатического поля. Тема 19. Имитационная модель броуновского движения. Тема 20. Генерация распределение Максвелла по скоростям.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	18	36
3-й семестр				
Имитационное моделирование. Модели молекулярной динамики.	0	0	12	12
Тема 30. Задача о кристаллизации. Реализация модели молекулярной динамики Тема 31. Анализ данных. Анализ структуры. Функции радиального распределения для кристаллических решеток				
Моделирование в условиях неопределенности.	0	0	8	10
Тема 28. Основные понятия теории вероятности и математической статистики. Тема 29. Системы массового обслуживания. Примеры (супермаркет).				
Основы системного анализа. Структурные модели.	0	0	14	14
Тема 25. Введение в математическое				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
моделирование (повторение). Вычисления в пакете Mathematica. Примеры работы с функциями и списками. Задачи о нахождении производной и интеграла некоторой функции. Тема 26. Моделирование сложных систем. Основы системного анализа. Структурные модели. Построение модели черного и белого ящика. Тема 27. Тело Максвелла, тело Фойгта. Упругопластическое деформирование.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	36
4-й семестр				
Имитационное моделирование.	0	0	8	10
Тема 34. Клеточные автоматы. Программирование КА в системе Mathematica. Тема 35. Игра «Жизнь», ее вариации. Моделирование перекрестков.				
Основы физики твердого тела.	0	0	4	6
Тема 33. Кристаллическая решетка, ее дефекты и их роль в формировании физико-механических свойств. Описание процесса неупругого деформирования моно- и поликристаллов. Виды осреднения.				
Введение в нейронные сети.	0	0	20	20
Тема 36. Программирование простейшей нейронной сети. Тема 37. Методы машинного обучения. Эволюционный алгоритм. Реализация алгоритма эволюционной оптимизации. Тема 38. Работа с нейросетями в Mathematica. Построение и визуализация нейросети Реализация простейшей задачи классификации цифр.				
Основы алгоритмизации и графическое представление данных в пакете Mathematica.	0	0	2	0
Тема 32. Работа с матрицами и векторами в Mathematica. Основы алгоритмизации в пакете Mathematica. Графическое представление данных				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	34	36
ИТОГО по дисциплине	32	0	104	144