

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Градиентные теории в нелинейной механике сплошных сред»

Дисциплина «Градиентные теории в нелинейной механике сплошных сред» является частью программы магистратуры «Математическое моделирование физико-механических процессов» по направлению «01.04.02 Прикладная математика и информатика».

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование комплексных знаний умений и навыков, позволяющих использовать современные теории механики градиентных континуумов, а также фундаментальные принципы механики и термодинамики для моделирования широкого класса физико-механических процессов в сплошных средах. Задачами изучения дисциплины является привитие студенту следующих способностей: – изучение базовых принципов построения классических (первого порядка) и градиентных (высоких порядков) теоретических моделей механики сплошных сред. – изучение основных (классических и градиентных) моделей сплошных сред. – формирование умения выбора порядка теоретических континуальных моделей для описания физико-механических процессов. – формирование навыков реализации и модификации существующих градиентных моделей сплошной среды для описания физико-механического поведения твердых тел..

Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: • Градиентные теоретические модели сплошных сред, описывающие поведение материалов с различной микроструктурой. • Основные понятия и принципы, на которых основано построение градиентных моделей механики сплошных сред. • Современные подходы и методы построения математических моделей механики сплошных сред. • Основные физико-механические явления, наблюдаемые в твердых телах, для описания которых используются градиентные модели сплошных сред. • Основные классы градиентных моделей сплошных сред..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- 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
3-й семестр				
Теория микроморфных сред, градиентные теории, нелокальные и мультиконтинуальные теории.	4	0	6	24
Тема 9. Микроморфные среды. Основные уравнения и определяющие соотношения теории микроморфных сред. Тема 10. Градиентные теории. Связь градиентных теорий с теорией микро-морфных сред. Тема 11. Многокомпонентные среды, смеси и растворы. Процессы переноса в многокомпонентных средах. Теория смесей и мультиконтинуальные теории. Тема 12. Нелокальные теории сплошных сред. Основные принципы построения нелокальных моделей сплошных сред. Область их применения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Общие методы построения математических моделей сплошных сред.	6	0	6	24
Тема 1. Неклассические теории континуума, причины и необходимость их появления и развития. Обзор основных современных теорий неклассических континуумов: теории сред с внутренними параметрами состояния, теории материалов высокого порядка (градиентные теории), моментные теории, нелокальные теории, мультискалевые теории. Их приложения в механике твердого тела, гидродинамике, термомеханике, реологии. Тема 2. Методы построения математических моделей механики сплошных сред. Законы сохранения и уравнения баланса, основные принципы классической и рациональной термодинамики, вариационные принципы механики. Тема 3. Теории классических сред: теория простого материала сложности 1; теория линейно-вязкой жидкости и термоупругого материала. Тема 4. Материалы с внутренними параметрами состояния. Теория материалов с внутренними параметрами Коулмана и Гертгина.				
Теории микрополярных сред и моментные теории.	6	0	6	24
Тема 5. Среды с внутренними вращательными степенями свободы. Микрополярные среды. Законы сохранения и уравнения баланса для микрополярных сред. Формулировка микрополярных теорий с помощью градиентов деформаций. Тема 6. Теория микрополярных сред. Основные уравнения и определяющие соотношения теории микрополярных сред. Тема 7. Континуум Коссера. Континуум Коссера и микрополярные среды. Вывод основных уравнений теории континуума Коссера. Тема 8. Постановка краевых задач в рамках теории микрополярных сред и теории континуума Коссера.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72