

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория упругости»

Дисциплина «Теория упругости» является частью программы бакалавриата «Конструкционные наноматериалы» по направлению «28.03.03 Наноматериалы».

Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является приобретение знаний об основах теории упругости анизотропных материалов как части механики деформируемого твердого тела, приобретений умений и навыков описания напряженно-деформированного состояния упругих тел, определения значений упругих констант материалов; построения кинематических полей деформаций и напряжений при расчете конструкций. Задачи дисциплины: - изучение основных закономерностей механического поведения упругих материалов при температурно-силовых воздействиях, общих принципов построения моделей механики материалов и постановок краевых задач для трехмерных тел из упругих материалов; - формирование умения применять теорию малых деформаций и теорию напряжений Коши для описания напряженно-деформированного состояния упругих тел, устанавливать конкретный вид определяющих соотношений упругости для частных случаев свойств материалов, делать постановки краевых задач упругости материалов с граничными условиями основных типов; - формирование навыков вычисления удлинений линейных элементов и углов между ними, а также других характеристик напряженно-деформированного состояния в точке (векторов напряжений, главных линейных деформаций, главных нормальных напряжений, инвариантов тензоров деформаций и напряжений); определения значений упругих констант материалов..

Изучаемые объекты дисциплины

-упругие свойства материалов; - параметры внутреннего состояния материалов; - математические модели упругого поведения материалов и тел..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	62	62	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	22	22	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	82	82	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

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
5-й семестр				
Основные понятия и гипотезы упругости анизотропных материалов. Теория деформаций.	7	0	10	21
Введение. Основные определения и терминология, цель, задачи и основные разделы лекционного курса, другие формы занятий. История развития теории упругости. Математические основы МДТТ. Тензорный анализ: свободные индексы, скалярное произведение, операции дифференцирования, градиент. Метрика пространства и меры деформаций. Линейные элементы и углы между ними. Тензоры малых деформаций и малых вращений. Геометрические соотношения Коши. Основные уравнения теории деформаций. Уравнения совместности деформаций. Вычисление перемещений по заданному полю деформаций, формула Чезаро.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основные понятия и гипотезы упругости анизотропных материалов. Теория напряжений.	8	0	10	22
Принцип напряжений. Вектор напряжений. Тензор напряжений. Вычисление векторов напряжений на произвольной площадке по заданному тензору напряжений. Уравнения равновесия. Уравнения равновесия в напряжениях. Условия равновесия в напряжениях на границе. Статически допустимые поля напряжений. Главные напряжения и главные направления. Разложение тензора напряжений на шаровую часть и девиатор.				
Краевые задачи упругости анизотропных материалов.	3	0	6	18
Полная система уравнений упругости анизотропных материалов. Уравнения равновесия в напряжениях и перемещениях. Геометрические и определяющие соотношения. Типы граничных условий. Работа внешних сил. Типы краевых задач упругости анизотропных материалов. Краевые задачи упругости анизотропных материалов в перемещениях и напряжениях. Теорема Клапейрона. Теорема об единственности решения краевых задач упругости анизотропных материалов.				
Теория определяющих соотношений. Обобщенный закон Гука.	4	0	10	21
Общие положения теории определяющих соотношений. Тензоры модулей упругости и упругих податливостей. Упругий потенциал. Физическая, технологическая и деформационная анизотропия упругих свойств. Обобщенный закон Гука. Упругие свойства конструкционных материалов и композитов. Частные случаи анизотропии упругих свойств. Технические постоянные упругости. Энергетические принципы в теории упругости. Упругое поведение материалов. Энергия деформации и упругий потенциал. Термодинамические соотношения. Плоское деформированное и плоское напряженное состояния.				
ИТОГО по 5-му семестру	22	0	36	82
ИТОГО по дисциплине	22	0	36	82