

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программные системы инженерного анализа»

Дисциплина «Программные системы инженерного анализа» является частью программы магистратуры «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» по направлению «15.04.03 Прикладная механика».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков в области использования программных систем инженерного анализа, умений эффективного использования программных комплексов для моделирования термомеханического поведения физически нелинейных объектов, ознакомление с основными факторами, влияющими на устойчивость и достоверность решения указанного класса задач. Задачи: формирование знаний - основных видов нелинейного поведения деформируемых твердых тел в Ansys; - средств реализации нелинейных физических моделей в программной системе инженерного анализа Ansys Mechanical APDL; - параметров и критериев оценки сходимости в итерационной процедуре численного решения нелинейных задач; формирование умений: - проводить расчёты на прочность, с учётом особенностей конструкции и условий её эксплуатации; - проводить оценку напряженно-деформированного состояния конструкций с использованием современных наукоемких технологий; - применять современные прикладные программные комплексы при анализе напряженно-деформируемого состояния конструкций; формирование навыков: - владения современными программными комплексами и методами для проведения анализа и оценки прочности конструкций; - владения компьютерными технологиями для мультидисциплинарного анализа при решении сложных научно-технических задач..

Изучаемые объекты дисциплины

- факторы, влияющие на неупругое поведение материалов; - модели неупругого поведения материалов в Ansys; - технологические процессы производства изделий из металлов и полимеров, в том числе с переменной температурой; - параметры настройки численного решения физически нелинейных, в том числе нестационарных краевых задач в Ansys.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	98	98	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

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				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модели пластичности	4	0	17	49
<p>Деформационная теория пластичности.</p> <p>Тема 1. Деформационная теория пластичности. Деформационная теория пластичности, критерий перехода в пластическое состояние, описание закритического поведения материала. Би- и мультилинейная изотропные модели (BISO, MISO). Би- и мультилинейная кинематические модели (BKIN, MKIN). Учет температурной зависимости материальных констант. Команды APDL для построения термоупругопластических моделей: TB, TBDATA, TBTEMP, TBPT.</p> <p>Тема 2. Модели пластичности по теории течения.</p> <p>Сравнительный анализ феноменологических подходов к формированию теорий деформационной и течения. Реологическое поведение металлов при повышенных температурах. Группа физических моделей Креер (ползучесть) в Ansys Mechanical APDL: деформационного упрочнения, временного упрочнения, обобщенная экспоненциальная, обобщенная Грэхема, обобщенная Блекборна, временного упрочнения модифицированная, деформационного упрочнения модифицированная, Гарофало, экспоненциальная, Нортон, временного упрочнения комбинированная, рационально-полиномиальная, временного упрочнения обобщенная. Модель Ананд. Комбинирование моделей пластичности и ползучести в одном материале.</p>				
Модели вязкоупругости	4	0	17	49
<p>Тема 3. Модель линейной вязкоупругости. Сравнительный анализ вязкоупругого поведения материала и ползучести. Интегральная форма записи определяющих соотношений, свертка Стилтеса, обобщенная кривая и спектр времен релаксации. Экспоненциальная форма записи функции релаксации. Модель Прони для ядра в виде суммы экспонент. Функции объемной и сдвиговой релаксации.</p> <p>Тема 4. Учет температурного воздействия и больших деформаций. Смещение времен релаксации при нагреве и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
охлаждении. Гипотеза о термореологически простом поведении материала. Реализация в Ansys температурно-временного сдвига. Модели коэффициента ТВС: Вильямса-Ланделла-Ферри и Тула-Нараянасвами. Особенности формирования термовязкоупругих определяющих соотношений для задач с большими деформациями и перемещениями.				
ИТОГО по 1-му семестру	8	0	34	98
ИТОГО по дисциплине	8	0	34	98