

Учебная программа

ПО ДИСЦИПЛИНЕ “МОДЕЛИРОВАНИЕ УДАРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОГРАММЕ LS-DYNA”

Дисциплина “Моделирование ударных процессов в программе LS-DYNA” обеспечивает подготовку специалиста по вопросам, связанным с математическим моделированием процессов удара, столкновений, проникновений и др.

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

знать:

- типовую последовательность работы в программе LS-DYNA;
- подходы к описанию деформирования сплошной среды, реализованной в программе LS-DYNA;

уметь:

- формулировать задачи ударных процессов;
- использовать программу LS-DYNA для математического моделирования процессов ударов;
- анализировать результаты математического моделирования ударных процессов.

Иметь представление:

- об экспериментальных методах исследования процессов ударных процессов.

Дисциплина “Моделирование ударных процессов в программе LS-DYNA” базируется на знаниях обучаемыми дисциплин: “Механика деформируемого тела”, “Теория упругости и пластичности”, “Механика разрушений”. Научную основу дисциплины составляют теоретические и экспериментальные методы механики сплошной среды, механики деформируемого тела и механики разрушения.

По теоретическим вопросам дисциплины проводятся лекционные занятия, на которых изучаются основы математического описания движения и разрушения деформируемой среды.

Практические занятия проводятся с целью выработки у обучаемых навыков в решении практических задач.

Достижение поставленных целей осуществляется за счет:

- демонстрации на лекционных и практических занятиях презентаций, выполненных в формате PowerPoint;
- использования на практических занятиях примеров решения упругопластических и термоупругопластических задач;
- обеспечение обучаемых учебными пособиями, содержащими лекционный и справочный материал, а также электронные приложения;
- индивидуальной работой с обучаемыми по решению интересующих их задач.

Занятия проводятся шесть дней по восемь часов в день.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Повышения квалификации специалистов по дисциплине

“Моделирование ударных процессов LS-DYNA”

Цель: Изучение LS-Dyna позволит овладеть навыками моделирования ударных процессов. Пользователи научатся создавать достоверные расчетные модели, запускать процесс решения задачи и анализировать полученные результаты в препостпроцессоре LS-prepost.

Категория слушателей

Срок обучения: *6 дней.*

Форма обучения: с отрывом/без отрыва

Режим занятий *8 час./день.*

№	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе	
			лекции	семинары
1.	Введение	4	4	
	<ul style="list-style-type: none"> - основы теории ударных процессов; - основы теории явного метода динамики; - особенности решения задач явными методами динамики; - критический шаг интегрирования; - применение программы LS-Dyna для ударных процессов; - методы расчета в LS-Dyna. - подходы к описанию движения деформируемой сплошной среды в программе LS-Dyna 			
2.	Введение в LS-Dyna	4	2	2
	<ul style="list-style-type: none"> - структура пакета LS-Dyna; - этапы проведения расчета; - структура файлов; - постановка задач в LS-Dyna; - создание карт; - применение препроцессора ls-prepost; - единицы измерения. <p><u>Упражнение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>моделирование процесса деформирования 2d;</i> - <i>моделирование процесса деформирования 3d;</i> - <i>изучение препостпроцессора LS-prepost.</i> 			
3.	Создание сеточной геометрии в LS-Dyna	2	1	1
	<ul style="list-style-type: none"> - требования; - импорт геометрии; - задание размеров элементов; - методы создания конечно-элементных моделей; - создание конечно-элементной сетки; 			

	<p><u>Упражнение:</u></p> <p><i>- моделирование процесса деформирования (создание модели и сеточной геометрии)</i></p>			
4	Определение моделей материала	6	3	3
	<p>- линейно-упругий материал;</p> <p>- пластический материал;</p> <p>- материал с анизотропией;</p> <p>- жесткий материал;</p> <p>- уравнения состояния материала;</p> <p>- модели накопления поврежденности и разрушения материала;</p> <p>- идентификация параметров моделей упругопластичности;</p> <p>- подходы для моделирования роста трещин.</p> <p><u>Упражнение:</u></p> <p><i>- модели материалов для ударных процессов;</i></p> <p><i>- испытание материала на растяжение;</i></p> <p><i>- кривые упрочнения;</i></p> <p><i>- определение формуемости материала,</i></p> <p><i>- определение материала с анизотропией,</i></p> <p><i>- определение параметров разрушения материала.</i></p>			
5	Определение типов элемента	2	2	
	<p>- обзор существующих типов элемента;</p> <p>- объемный элемент;</p> <p>- оболочечный элемент;</p> <p>- интегрирование элемента;</p> <p>- паразитные формы (hourglassing).</p>			

6	Определение нагружения и граничных условий	2	2	
	<ul style="list-style-type: none"> - определение нагружения; - определение начальной скорости; - демпфирование; - определение узловых наборов; - типы ограничений. 			
7	Определение контактного взаимодействия	5	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы контактного взаимодействия; - типы контакта; - определение контакта; - расширенные параметры контакта; - моделирование пружинения. <p><u>Упражнение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>моделирование ударных процессов;</i> - <i>определение пружинения листового материала;</i> - <i>компенсация пружинения листового материала.</i> 			
8	Настройка параметров расчета	2	1	1
	<ul style="list-style-type: none"> - шаг интегрирования; - настройка решателя; - демпфирование; - адаптивное разбиение; - варианты запуска файла на расчет; - прерывание решения и рестарт. - <p><u>Упражнение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>моделирование ударных процессов (Определение остальных параметров);</i> 			

9	Анализ результатов	3	2	1
	<ul style="list-style-type: none"> - визуализация результатов. - секущие плоскости. - таблицы и графики. - векторные результаты. - использование диаграмм предельной формоустойчивости FLD - анимации. <p><u>Упражнение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>моделирование ударных процессов (анализ результатов);</i> 			
10	Рекомендации	18	1	17
	<ul style="list-style-type: none"> - основные рекомендации; - параметры для моделирования ударных процессов. <p><u>Упражнение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>моделирование процесса удара об абсолютно жесткую преграду.</i> - <i>моделирование процесса удара с адаптивным изменением детали.</i> - <i>моделирование ударных воздействий на тонкостенные конструкции;</i> - <i>моделирование дорнования отверстия;</i> - <i>моделирование взаимодействия ударника с преградой;</i> - <i>моделирование процесса пробития снарядом преграды;</i> - <i>моделирование образования и роста трещины;</i> - <i>моделирование усталости на основе анализа случайной вибрации;</i> - <i>решение своей задачи.</i> 			
	ИТОГО	48	20	28