

Учебная программа

по дисциплине «Моделирование процессов обработки металлов давлением в программе LS-DYNA»

Дисциплина "Моделирование процессов обработки металлов давлением в программе LS-DYNA" обеспечивает подготовку специалиста по вопросам, связанным с математическим моделированием процессов обработки металлов давлением (ОМД).

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

знать:

- типовую последовательность работы в программе LS-DYNA;
- подходы к описанию движения и разрушения деформируемой сплошной среды, реализованные в программе LS-DYNA;

уметь:

- формулировать задачи ОМД;
- использовать программу LS-DYNA для математического моделирования процессов ОМД;
- анализировать результаты математического моделирования процессов ОМД;

иметь представление:

- об экспериментальных методах исследования процессов ОМД.

Дисциплина " Моделирование процессов обработки металлов давлением в программе LS-DYNA " базируется на знании обучаемыми дисциплин: "Механика деформируемого тела", "Теория упругости и пластичности", "Механика обработки металлов давлением". 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 сплошной 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 формат PowerPoint;
 - использования на практических занятиях примеров решения упругопластических и термоупругопластических задач ОМД;
 - обеспечения обучаемых учебными пособиями, содержащими лекционный и справочный материал, а также электронный приложения;
 - индивидуальной работой с обучаемыми по решению интересующих их задач.
- Занятия проводятся десять дней (пять дней в неделю) по восемь часов в день.

1-й день

1. Состав и конфигурирование программы LS-DYNA (Л. 1 ч.).
2. Типовая последовательность работы в программе LS-DYNA (Л. 1 ч.).
3. Документация программы LS-DYNA (Пр. 2 ч.).
4. Изучение структуры k-файла на примерах из LS-DYNA Examples Manual (Пр. 4 ч.).

2-й день

1. Подходы к описанию движения деформируемой сплошной среды, реализованные в программе LS-DYNA (Л. 3 ч.).
2. Лагранж-эйлеровое связывание (Л. 1 ч.).
3. Рассмотрение примеров реализации различных подходов к описанию движения деформируемой сплошной среды (Пр. 3 ч.).

4. Экспериментальные методы механики обработки металлов давлением (Л. 1 ч.).

3-й день

1. Постановки задач ОМД в программе LS-DYNA (Л. 1 ч.).
2. Модели материалов и уравнения состояния программы LS-DYNA, используемые в задачах ОМД (Л. 1 ч.).
3. Идентификация параметров моделей упругопластичности (Л. 2 ч.).
Пример 1. Математическое моделирование прокатки (Пр. 4 ч.).

4-й день

1. Решение задач ОМД в лагранжевой постановке (Л. 1 ч.).
2. Задание граничных и начальных условий в программе LS-DYNA (Л. 1 ч.).
3. Описание контактного взаимодействия тел в программе LS-DYNA (Л. 2 ч.).
Пример 2. Математическое моделирование волочения (Пр. 4 ч.).

5-й день

1. Описание накопления поврежденности и разрушения материалов в программе LS-DYNA (Л. 3 ч.).
2. Решение задач ОМД в однокомпонентной эйлеровой постановке (Л. 1 ч.).
Пример 3. Математическое моделирование прессования (Пр. 4 ч.).

6-й день

1. Решение задач ОМД в однокомпонентной ALE-постановке (Л. 2 ч.).
2. Решение задач ОМД в многокомпонентной эйлеровой постановке (Л. 2 ч.).
Пример 4. Математическое моделированиековки (Пр. 4 ч.).

7-й день

1. Решение задач ОМД в многокомпонентной ALE-постановке (Пр. 4 ч.).
Пример 5. Математическое моделирование холодной объемной штамповки (Пр. 4 ч.).

8-й день

1. Использование адаптивных сеток в задачах ОМД (Л. 2 ч.).
2. Использование FLD-диаграмм (Л. 2 ч.).
Пример 6. Математическое моделирование листовой штамповки (Пр. 4 ч.).

9-й день

1. Решение связанных термомеханических задач ОМД в лагранжевой постановке (Л. 2 ч.).
2. Решение связанных термомеханических задач ОМД в многокомпонентной ALE-постановке (Л. 2 ч.).
Пример 7. Математическое моделирование горячей объемной штамповки (Пр. 4 ч.).

10-й день

1. Особенности решения задач ОМД в двухмерной постановке (Л. 4 ч.).
2. Особенности решения задач ОМД с использованием SPH-метода (Л. 2 ч.).
3. Особенности решения задач ОМД с использованием метода Галёркина (Л. 2 ч.).

Исп.

К.т.н. А.Ю. Муиземнек