

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ЮУрГУ
А.Л. Шестаков

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
курса повышения квалификации
«Системы конечно-элементных расчетов
в обработке металлов давлением (DEFORM-3D)» (72 часа)

1. Основы компьютерного моделирования процессов обработки металлов давлением и МКЭ (4 часа)

- 1.1. Системы дифференциальных уравнений механики обработки материалов давлением.
- 1.2. Частные случаи задач обработки материалов давлением.
- 1.3. Физические основания моделей обработки материалов давлением и экспериментальная проверка результатов компьютерного моделирования.
- 1.4. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений: метод Рунге, метод Бундана-Галёркина.
- 1.5. Основные идеи и термины метода конечных элементов, сходимость и точность.

2. Программный пакет DEFORM-3D. Подготовка исходных данных, обработка результатов расчета (10 часов)

- 2.1. Настройки запуска.
- 2.2. Запуск программы и выход из нее. Графический интерфейс программы (окна, менеджера задач, пре- и постпроцессора).
- 2.3. Запуск пакета в текстовом режиме.
- 2.4. Файловая структура. Типы файлов. Файл базы данных.
- 2.5. Справочная система.
- 2.6. Меню и панели инструментов.
 - 2.6.1. Управление файлами. Сохранение и загрузка базы данных.
 - 2.6.2. Выбор объектов. Создание объектов. Дерево объектов.
 - 2.6.3. Управление отображением объектов. Масштабирование, перемещение, вращение. Вывод на печать.
 - 2.6.4. Системы координат.
- 2.7. Настройка графического интерфейса.
- 2.8. Лицензирование

2.9. Параметры модели

- 2.9.1. Единицы измерения.
- 2.9.2. Выбор моделируемых процессов.
- 2.9.3. Выбор алгоритмов численного решения.
- 2.9.4. Настройка итераций.

2.10. Создание объектов модели

- 2.10.1. Создание геометрии встроенными средствами программы.
- 2.10.2. Импорт геометрии из внешних источников.
- 2.10.3. Позиционирование объектов модели.

2.11. Создание сетки конечных элементов

- 2.11.1. Типы конечных элементов.
- 2.11.2. Создание сетки встроенными средствами программы. Параметры сетки.
- 2.11.3. Импорт сеток из внешних источников. Структура файлов сеток.

2.12. Библиотека материалов

- 2.12.1. Выбор материала объекта из библиотеки.
- 2.12.2. Модели материалов.
- 2.12.3. Параметры материалов.
- 2.12.4. Создание новых материалов.

2.13. Задание начальных и граничных условий

- 2.13.1. Задание осевой и зеркальной симметрии.
- 2.13.2. Кинематические граничные условия.
- 2.13.3. Силовые граничные условия.
- 2.13.4. Тепловые и электромагнитные граничные условия.
- 2.13.5. Генерация контактных пар.

2.14. Генерация базы данных задачи.

2.15. Решение задач в многопроцессорном режиме

- 2.15.1. Копирование задач на кластер.
- 2.15.2. Установка параметров решения.
- 2.15.3. Постановка задач в очередь.
- 2.15.4. Запуск очереди задач на решение.

2.16. Копирование файла результатов с кластера

2.17. Визуализация результатов решения

- 2.17.1. Трехмерное отображение результатов решения на объекте.
- 2.17.2. Графики изменения параметров по времени и в пространстве.

2.18. Создание файлов отчетов о результатах решения.

3. Решение типовых задач в DEFORM-3D (42 часа)

3.1. Типовая задача «Осадка с нагревом»

3.2. Типовая задача «Экструзия»

- 3.3. Типовая задача «Холодная штамповка»
- 3.4. Типовая задача «Горячая штамповка»
- 3.5. Типовая задача «Прокатка»
- 3.6. Типовая задача «Индукционный нагрев»
- 3.7. Типовая задача «Закалка с фазовыми переходами»

4. Решение индивидуальных задач (16 часов)

Работа слушателей над задачами, поставленными перед ними кафедрой, подразделением ЮУрГУ или возникших в процессе исследовательской работы; консультирование слушателей.

5. Методические рекомендации и пособия по изучению курса или дисциплины

Методические пособия предоставляются слушателям в виде копий слайдов (презентаций), подготовленных преподавателями.

6. Контрольные задания

Освоение курса оценивается преподавателем по качеству решения задачи (задач), выполненной в рамках самостоятельной работы.

Разработчики:

Заведующий кафедрой «Машины и технологии обработки материалов давлением», профессор, д.т.н.

В.Г. Шеркунов

Старший преподаватель кафедры «Машины и технологии обработки материалов давлением»

В.А. Иванов

Зав. Лабораториями кафедры «Машины и технологии обработки материалов давлением»

М.Ю. Семашко