

1 ДЕНЬ

1. Область применения дисциплины «Вычислительная гидродинамика», обзор решаемых задач
2. История создания FlowVision
3. Уравнения Навье-Стокса
4. Метод конечных объемов, разбиение расчетной области сеткой
5. Разрешение геометрии расчетной сеткой
6. Расчетная область, подготовка геометрической модели
7. Требования к геометрии расчетной области
8. Поддерживаемые форматы геометрии; особенности форматов *.stl и *.wrl
9. Влияние точности геометрии на результаты расчета
10. Описание базовой процедуры решения задачи в FlowVision
11. Клиент-серверная архитектура, модули FlowVision
12. Базовые этапы задания модели
 - 12.1. Работа с окном обзора
 - 12.2. Опорные величины
 - 12.2.1. Относительные и абсолютные переменные
 - 12.2.2. Единицы измерения FlowVision
 - 12.3. Задание свойств веществ
 - 12.4. Создание фазы, выбор решаемых уравнений
 - 12.5. Модели
 - 12.5.1. Начальные условия
 - 12.6. Задание граничных условий
 - 12.6.1. Виды граничных условий для уравнения движения
 - 12.6.2. Выделение группы на экране в режиме выделения групп фасеток и в режиме преобразования вида
 - 12.6.3. Выделение группы в дереве проекта
 - 12.7. Задание равномерной расчетной сетки
13. Запуск проекта на расчет
 - 13.1. Задание шага по времени
 - 13.2. Подключение к солверу
 - 13.3. Запуск расчета с начала и на продолжение
 - 13.4. Останов расчета
 - 13.4.1. Через заданное число шагов
 - 13.4.2. Через заданное число секунд
14. Завершение расчета
 - 14.1. Сохранение проекта
 - 14.2. Отключение от солвера
 - 14.3. Завершение работы солвера
 - 14.4. Статусы солвера, работа в фоновом режиме

15. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА** (*Миксер-2*)
16. Постпроцессор
 - 16.1. 3D-сцена
 - 16.2. Система координат
17. Объекты в пре- и постпроцессоре
18. Слои
 - 18.1. Система координат
 - 18.2. Начальная сетка
 - 18.3. Тела
 - 18.3.1. Видимость и полупрозрачность
 - 18.3.2. Сечение плоскостями
 - 18.3.3. Зеркальное отображение
 - 18.4. Окно создания слоя
 - 18.5. Слои Цветовые контуры
 - 18.5.1. Выбор переменной
 - 18.5.2. Методы отображения
 - 18.5.3. Палитра и полупрозрачность
 - 18.5.4. Дополнительные настройки
 - 18.6. Слои Векторы
 - 18.6.1. Настройки
 - 18.7. Слои График (вдоль прямой, окружности, кривой)
 - 18.7.1. Настройки
19. Использование встроенной базы веществ
20. Особенности задания граничных условий в проекте
21. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

2 ДЕНЬ

22. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
23. Работа с начальной сеткой
 - 23.1. Ручная вставка и удаление сеточных линий
 - 23.2. Редактор начальной сетки
24. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
25. Объекты и работа с ними
 - 25.1. Параллелепипед
 - 25.2. Конус
 - 25.3. Сфера
 - 25.4. Импортированный объект
26. Встраивание объектов в геометрию, задание модели для подобласти
27. Визуализация расчетной сетки
28. Адаптация расчетной сетки

- 28.1. Понятие адаптации
- 28.2. Простая адаптация
 - 28.2.1. Адаптация по граничному условию
 - 28.2.1.1. Адаптация по кривизне и по острым кромкам
 - 28.2.2. Адаптация в объекте
 - 28.2.3. Слитие расчетных ячеек
- 28.3. Адаптация по условию
- 28.4. Адаптация по решению
- 29. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
- 30. Маленькие ячейки
- 31. Набор ячеек и отладочные ячейки
- 32. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
- 33. Двумерные задачи
 - 33.1. Требования к геометрии
 - 33.2. Задание расчетной сетки
- 34. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

3 ДЕНЬ

- 35. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
- 36. Локальные и интегральные переменные
- 37. Супергруппы
- 38. Характеристики
- 39. Слой Распределенные характеристики
- 40. Невязки уравнений
- 41. Условия останова
 - 41.1. Окно мониторинга
 - 41.2. Отслеживание невязок, остановка расчета по невязкам
 - 41.3. Отслеживание интегральных характеристик, остановка расчета по пользовательским величинам
- 42. Исследование сходимости по сетке
- 43. Рекомендации по построению расчетной сетки и применению адаптации
- 44. Рекомендации по выбору шага по времени
- 45. Рекомендации по выбору конфигурации расчетной области
- 46. Уравнение теплопереноса
 - 46.1. Расчет через полную и через термодинамическую энтальпию
 - 46.2. Граничные условия
- 47. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
- 48. Гидростатические слои, расчет конвекции
- 49. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

4 ДЕНЬ

- 50. Создание и редактирование копии проекта
- 51. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
- 52. Категории переменных
- 53. Пользовательские переменные
- 54. Способы задания переменных, редактор формул
- 55. Модели турбулентности
 - 55.1. Ламинарное и турбулентное течение
 - 55.2. Подходы к моделированию турбулентности
 - 55.3. Реализация подхода RANS
 - 55.3.1. Мгновенные и осредненные переменные
 - 55.3.2. Пристеночные функции
 - 55.3.3. Учет шероховатости стенки
 - 55.3.4. Задание параметров турбулентности
 - 55.4. Модели турбулентности FlowVision и особенности их применения
 - 55.5. Модели турбулентного теплопереноса
- 56. Уравнения и особенности задания модели массопереноса
- 57. Начальные условия в объектах
- 58. Трехмерная визуализация
 - 58.1. Линии тока
 - 58.2. Визуализация в объеме
 - 58.3. Изоповерхность
- 59. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
- 60. Работа с геометрическими моделями:
 - 60.1. Проверка на самопересечения
 - 60.2. Трансформация геометрии
 - 60.3. Перегруппировка геометрической модели
- 61. Подвижное тело без обновления
- 62. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

5 ДЕНЬ

- 63. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
- 64. Датчики
- 65. Модификаторы
 - 65.1. Сопротивление
 - 65.2. Анизотропное сопротивление
 - 65.3. Объемная сила
 - 65.4. Анизотропная теплопроводность

- 65.5. Объемное тепловыделение
- 66. Способы применения модификаторов
- 67. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
- 68. Осреднение графиков по времени
- 69. Преобразование Фурье
- 70. Сохранение изображений
- 71. Сохранения
 - 71.1. Управление сохраненными данными
 - 71.2. Сохранение слоев визуализации
 - 71.3. Выгрузка в файлы *.glo
 - 71.4. Сохранение графиков
 - 71.5. Сохранение изображений
- 72. Состав дистрибутива ПК FlowVision
 - 72.1. Терминал
 - 72.2. Модуль просмотра результатов
 - 72.3. Конфигуратор
 - 72.4. Руководство пользователя
 - 72.5. Самоучитель