

**Программа повышения квалификации
«Пакет программ ЛОГОС для решения задач аэрогазодинамики»**

Цель программы: формирование компетенций в области применения отечественного пакета программ ЛОГОС для компьютерного моделирования и инженерного анализа рабочих процессов аэрогазодинамики в двигательных установках на промышленных предприятиях.

Объем программы: 24 ак. часов (3-5 раб. дней)

Форма обучения: очная

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего, час.	Из них по видам			Аттестация	
			лекции	практ. занятия	самост. раб.	час.	форма контроля
1.	Теоретические основы вычислительной аэрогазодинамики	4	4	-	-		
1.1.	Численное моделирование течений	2	2	-	-		
1.2.	Основы турбулентности и модели турбулентности	2	2	-	-		
2.	Обзор возможностей ЛОГОС для решения задач газовой динамики. Структура и интерфейс ЛОГОС	2	2	-	-		
3.	Основы работы с геометрическими моделями в ПП ЛОГОС и построение расчетных сеток	2	-	2	-		
3.1.	Импорт и настройка геометрических моделей для расчета задач аэрогазодинамики из CAD-систем	1	-	1	-		
3.2.	Виды расчетных сеток в ПП ЛОГОС. Построение расчетных сеток для задач вычислительной аэрогазодинамики	1	-	1	-		
4.	Решение задач вычислительной аэродинамики в пакете программ ЛОГОС	12	-	12	-		
4.1.	Расчет характеристик крылового профиля	2		2	-		
4.2.	Расчет характеристик сверхзвукового сопла	2		2	-		
4.3.	Расчет характеристик сверхзвукового плоского ВЗ	2		2	-		
4.4.	Расчет характеристик дозвукового ВЗ с заданным на входе пограничным слоем	2		2	-		
4.5.	Расчет аэродинамических характеристик самолета ЯК-40	4		4	-		
5.	Итоговая аттестация	4	-	-	-	4	зачет
6.	Итого:	24	6	14	-	4	

**Рабочая учебная программа повышения квалификации
«Пакет программ ЛОГОС для решения задач аэрогазодинамики»**

- Раздел 1 Основы вычислительной аэродинамики в ЛОГОС**
- Тема 1.1. Численное моделирование течений**
Сплошная среда. Уравнения Навье-Стокса. Условия однозначности. Аналитические решения уравнений Навье-Стокса. Численные решения уравнений Навье-Стокса. Основные этапы CFD.
- Тема 1.2. Основы турбулентности и модели турбулентности**
Турбулентные течения. Признаки турбулентных течений. Уравнения Рейнольдса. Модели турбулентности. Модели рейнольдсовых напряжений. Моделирование турбулентного пограничного слоя. Моделирование крупных вихрей. Методы расчета турбулентных течений.
- Раздел 2 Обзор возможностей ЛОГОС для решения задач газовой динамики. Структура и интерфейс ЛОГОС**
Назначение и структура пакета программ «ЛОГОС». ЛОГОС-Препост. Геометрическое ядро. ЛОГОС-Аэрогидромеханика. Доступные математические модели процессов. Постпроцессор ScientificView
- Раздел 3 Основы работы с геометрическими моделями в ПП ЛОГОС и построение расчетных сеток**
- Тема 3.1. Импорт и настройка геометрических моделей для расчета задач аэрогазодинамики из CAD-систем**
Основные понятия. Инструменты для создания геометрических примитивов. Работа со сборками. Анализ геометрической модели. Средства редактирования моделей. Булевы операции. Процедуры создания новой геометрии: создание вершин, создание ребер, создание граней, создание тел. Средства редактирования геометрии.
- Тема 3.2. Виды расчетных сеток в ПП ЛОГОС. Построение расчетных сеток для задач вычислительной аэрогазодинамики**
Гибридный подход к построению сеточной модели. Генерация поверхностной сетки. Методы создания объемной сетки. Методы трансформации сетки. Блочный подход к построению сеточной модели. Способы создания геометрического блока. Наложение ассоциаций Разбиение блока. Задание параметров сетки. Автоматическое построение сеточной модели. Задание параметров сетки.
- Раздел 4 Решение задач вычислительной аэродинамики в пакете программ ЛОГОС**
- Тема 4.1. Расчет характеристик крылового профиля**
Создание новой модели, импорт геометрии и её редактирование (создание геометрического примитива «Параллелепипед», разрезание грани ребром детали, цепочкой ребер, удаление элемента геометрии, проверка геометрии). Создание региона. Задание глобальных параметров сетки. Задание граничных условий и параметров сетки на границах (построение поверхностной сетки).

Задание глобальных параметров генерации сетки методом отсечения (построение объемной сетки). Загрузка расчетной сетки профиля лопатки. Задание параметров для связного счетного модуля. Настройки вывода результатов и окон онлайн визуализации. Обработка результатов.

Тема 4.2. Расчет характеристик сверхзвукового сопла

Импорт геометрии и дополнительные геометрические построения. Создание поверхностной сетки. Создание объемной сетки. Задание параметров расчета и визуализации. Результаты расчета и визуализация

Тема 4.3. Расчет характеристик сверхзвукового плоского ВЗ

Создание замкнутой геометрической области. Построение поверхностной сетки. Построение объемной сетки. Задание параметров для связного счетного модуля. Обработка результатов.

Тема 4.4. Расчет характеристик дозвукового ВЗ с заданным на входе пограничным слоем

Импорт геометрии и дополнительные геометрические построения. Создание поверхностной сетки. Создание объемной сетки. Задание параметров расчета и визуализации. Результаты расчета и визуализация.

Тема 4.5. Расчет аэродинамических характеристик самолета ЯК-40

Подготовка геометрии для построения расчетной сетки. Построение расчетной сетки. Задание параметров расчета и визуализации. Обработка результатов расчета самолета ЯК-40.