

Программа повышения квалификации «Моделирование теплообмена в пакете программ ЛОГОС»

Цель программы: формирование компетенций в области применения отечественного пакета программ ЛОГОС для компьютерного моделирования и инженерного анализа задач теплопроводности в интересах создания сложных технических систем авиационных и космических двигателей и перспективных образцов ВВСТ.

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

Форма обучения: очная

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего, час.	В том числе, час.		Итоговая аттестация	
			лекции	практ. занятия	час.	форма контроля
1.	Теоретические основы вычислительных задач теплообмена	2	2	-		
1.1.	Обзор математических моделей и методов, реализованных в ПП ЛОГОС, для решения задач теплообмена	2	2	-		
2.	Основы работы с геометрическими моделями в ПП ЛОГОС	2	2	-		
2.1.	Импорт и настройка геометрических моделей для расчета теплообмена из CAD – систем	2	2	-		
3.	Основы построения расчетных сеток в ПП ЛОГОС	4	2	2		
3.1.	Виды расчетных сеток в ПП ЛОГОС	2	2	-		
3.2.	Построение расчетных сеток для задач теплообмена	2	-	2		
4.	Решение вычислительных задач теплопроводности в ПП ЛОГОС	4	-	4		
4.1.	Решение задачи стационарной теплопроводности в стержне с внутренним источником теплоты	2	-	2		
4.2.	Численное определение теплового потока на основе решения задачи нестационарной теплопроводности	2	-	2		
5.	Решение вычислительных задач конвективного теплообмена в ПП ЛОГОС	4	-	4		
5.1.	Определение тепловых и гидравлических характеристик на основе результатов численного моделирования при обтекании пучка труб	2	-	2		
5.2.	Исследование конвективного теплообмена при торможении сверхзвукового потока в канале постоянного сечения	2	-	2		
6.	Решение вычислительных задач переноса излучения в ПП ЛОГОС	4	-	4		
6.1.	Решение задачи о переносе излучения между двумя твердыми телами	2	-	2		
6.2.	Решение задачи сопряженного теплообмена	2	-	2		
7.	Итоговая аттестация	4	-	-	4	зачет
8.	Итого:	24	6	14	4	

**Рабочая учебная программа повышения квалификации
«Моделирование теплообмена в пакете программ ЛОГОС»**

- Раздел 1. Теоретические основы вычислительных задач теплообмена**
- Тема 1.1. Обзор математических моделей и методов, реализованных в ПП ЛОГОС для решения задач теплообмена**
Механизмы теплопередачи. Уравнение теплопроводности. Виды уравнения теплопроводности. Начальные и граничные условия. Условия сопряжения. Методы численного моделирования. Конечно-объемная дискретизация. Дельта-форма уравнения теплопроводности. Способы расчёта градиентов.
- Раздел 2. Основы работы с геометрическими моделями в ПП ЛОГОС**
- Тема 2.1. Импорт и настройка геометрических моделей для расчета теплообмена из САД – 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.
- Раздел 3. Основы построения расчетных сеток в ПП ЛОГОС**
- Тема 3.1. Виды расчетных сеток в ПП ЛОГОС**
Режимы операций над сетками: перемещение, масштабирование, операции со свободными узлами, удаление ячеек. Сшивка поверхностей.
- Тема 3.2. Построение расчетных сеток для задач теплообмена**
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 вычислительных задач теплопроводности в ПП ЛОГОС**
- Тема 4.1. Решение задачи стационарной теплопроводности в стержне с внутренним источником теплоты**
Аналитическое решение задачи распространения тепла в твердом теле. Граничные условия для решения задач распространения тепла в твердом теле. Особенности численного решения задачи распространения тепла в твердом теле.
- Тема 4.2. Численное определение теплового потока на основе решения задачи нестационарной теплопроводности**
Начальные и граничные условия для нестационарных задач теплопроводности. Анализ результатов решения нестационарных задач теплопроводности.

Раздел 5. Решение вычислительных задач конвективного теплообмена в ПП ЛОГОС

Тема 5.1. Определение тепловых и гидравлических характеристик на основе результатов численного моделирования при обтекании пучка труб

Особенности численного моделирования явлений переноса в пограничном слое для задач конвективного теплообмена. Построение призматичных пограничных слоев для разрешения теплового и скоростного пограничных слоев.

Тема 5.2. Исследование конвективного теплообмена при торможении сверхзвукового потока в канале постоянного сечения

Численные методы решения, способствующие разрешению высокоскоростных течений. Описание ламинарно-турбулентного перехода при моделировании в ПП ЛОГОС.

Раздел 6. Решение вычислительных задач переноса излучения в ПП ЛОГОС

Тема 6.1. Решение задачи о переносе излучения между двумя твердыми телами

Актуальность решения задач радиационного теплообмена. Приближение серого тела. Степень черноты. Коэффициенты видимости. Аналитическое решение задачи сфера в сфере

Тема 6.2. Решение задачи сопряженного теплообмена

Условия сопряжения твердого тела и газовой области в ПП ЛОГОС. Задания граничных условий в сопряженных задачах теплообмена. Анализ результатов решения сопряженного теплообмена.