

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Вычислительная гидрогазодинамика»

Дисциплина «Вычислительная гидрогазодинамика» является частью программы магистратуры «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» по направлению «15.04.03 Прикладная механика».

Цели и задачи дисциплины

Обеспечение студентов полноценными знаниями современных методов численного моделирования реальных процессов движения жидкости, возникающих в различных промышленных отраслях, и приобретение ими умений эффективного использования вычислительных ресурсов..

Изучаемые объекты дисциплины

– методы решения системы уравнений Навье-Стокса в физических переменных и в переменных «функция тока - вихрь»; – программное обеспечение для решения стационарных и нестационарных задач гидродинамики; – средства визуализации и анализа полученных результатов..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	52	52
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	20	20
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Турбулентность и теплоперенос	4	0	10	4
Тема 6. Нестационарные задачи Дискретизация по времени, численные схемы. Начальные и граничные условия. Тема 7. Турбулентность и её модели Усреднение по Рейнольдсу (RANS). Модели турбулентности в Ansys CFX. Вихревая цепочка Кармана. Тема 8. Теплоперенос. Перенос тепла в газе. Вынужденная конвекция, связанная задача об охлаждении тела. Выделение тепла при сжатии газа. Температурно-зависимые свойства среды.				
Численное решение двумерных уравнений акустики	4	0	6	4
Тема 1. Уравнения акустики. Метод взвешенных невязок Уравнения акустической среды, граничные и начальные условия. Аппроксимация дифференциальных уравнений и граничных условий с помощью метода взвешенных невязок. Построение локально определённых базисных функций по методу конечных элементов. Вывод основных конечно-элементных соотношений. Тема 2. Решение уравнений акустики с помощью МКЭ Программирование конечно-элементных соотношений. Численное интегрирование по площади, преобразование координат. Явная и неявные схемы.				
Численное решение двумерной системы уравнений Навье-Стокса в физических переменных	4	0	9	4
Тема 4. Двумерная система уравнений Навье-Стокса. Метод взвешенных невязок. Основные уравнения, граничные и начальные условия. Получение конечно-элементных соотношений на основе метода взвешенных невязок. Тема 5. Решение уравнений Навье-Стокса с помощью МКЭ Программирование конечно-элементных соотношений. Методы решения нелинейных задач.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Решение двумерной системы уравнений Навье-Стокса в переменных «функция тока - вихрь»	2	0	3	4
Тема 3. Система уравнений Навье-Стокса. Функции тока и вихрь Основные уравнения, граничные условия для функции тока и вихря, начальные условия. Явные и неявные разностные схемы.				
Свободная конвекция и связанные задачи	2	0	6	4
Тема 9. Свободная конвекция Приближение Буссинеска. Полная модель конвекции. Связанная задача об охлаждении тела на воздухе. Тема 10. Связанные температурные задачи Связанная температурная задача об охлаждении тела на воздухе.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	34	20
ИТОГО по дисциплине	16	0	34	20