

Студијски програм/студијски програми : Машинско инжењерство			
Врста и ниво студија Дипломске академске студије			
Назив предмета: Компјутерске симулације и оптимизација процеса			
Наставник: <u>Јовичић М. Небојша, Деспотовић З. Милан</u>			
Статус предмета: Обавезни модула М4, I семестар			
Број ЕСПБ6			
Услов: Математика, Механика флуида, Термодинамика			
Циљ предмета			
Циљеви предмета су: упознавање са основним елементима нумеричког приступа у решавању проблема механике флуида и стицање вештина за самостално спровођење компјутерских симулација и оптимизација реалних инжењерских процеса у области енергетике и процесне технике, коришћењем специјализованих софтверских пакета.			
Исход предмета			
По завршетку курса студент ће бити у могућности да: практично примени стечена теоријска знања из математике, термодинамике и механике флуида, формира сложене математичке моделе и нумеричке алгоритме за симулацију реалних процеса у области енергетике и процесне технике, самостално спроведи и анализира резултате компјутерских симулација, компетентно презентира резултате нумеричких експеримената коришћењем савремених мултимедијалних алата.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава:</i>			
Уводно предавање. Значај и место прорачунске динамике флуида и компјутерских симулација у области енергетике и процесне технике. Компаративна анализа постојећих софтверских пакета за компјутерску симулацију и оптимизацију процеса. Интернет и релевантне базе података. Основи прорачунске динамике флуида. Терминологија и ознаке. Основни концепт. Пре-процесор. Солвер. Пост-процесор. Примењивост, могућности и ограничења, Математичко моделирање физичких проблема. Закон о одржању масе. Закон о одржању количине кретања. Закон о одржању енергије. Избор оптималног нивоа апроксимације физичког проблема. Анализа и физичка оправданост рестрикција математичког модела. Стационарност-нестационарност. Стишљивост-нестишљивост. 1D-2D-3D приступи. Прорачунски аспекти рестрикција – ефикасност и поузданост. Дискретизација физичког простора. Геометријско моделирање. Врсте дискретних елемената. Врсте мрежа дискретних елемената. Генерирање мреже дискретних елемената. Квалитет мреже у функцији специфичности струјног поља. Дискретизација једначина математичког модела. Метода коначних запремина. Дискретизација опште форме моделских једначина. Провођење топлоте – кондукција. Једнодимензијски проблем. Интеграција. Дискретизација. Кондуктивност на интерфејсу. Гранични услови. Решавање алгебарских једначина. Томасов алгоритам. Нестационарност. Временска интеграција. Временске шеме. Дводимензијска кондукција. Тродимензијска кондукција. Конвекција и топлотна дифузија. Дискретизација моделских једначина. Централни шаблони. Узводне шеме. Хибридне шеме. 2Д проблеми. 3Д проблеми. Симулација кретања флуида. Дискретизација притиска. Дискретизација једначине континуитета. Дискретизација једначине количине кретања. Једначина за корекцију притиска. SIMPLE алгоритам. Компјутерска симулација процеса класификације и сепарације честица. Циклони. Специфичности турбулентних струјних токова. Компјутерска симулација радних процеса у турбомашинама. Специфичности при моделирању кретања флуида у обртним радним просторима.			
<i>Практична настава: вежбе у рачунарској учионици:</i>			
Дискретизација физичког простора. Геометријско моделирање. Генерирање мреже дискретних елемената. Провођење топлоте – кондукција, Конвекција и топлотна дифузија, Симулација кретања флуида. Струјање вискозног флуида у 2Д проточним просторима. Компјутерска симулација процеса класификације и сепарације честица. Циклони, Компјутерска симулација радних процеса у турбомашинама. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.			
Литература			
1. Јовичић Н., Моделирање и симулација радних процеса у хидрауличким турбомашинама, Монографија, Легенда, Чачак, 2005			
2. Петровић З., Ступар С., Пројектовање рачунаром – метод коначних разлика, Универзитет у Београду, 1996			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 1.6	Други облици наставе: 0.4	1
Методе извођења наставе			
Настава: предавања и вежбе се изводе у рачунарској учионици.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
колоквијум-и	2x15=30	Завршни испит	30
Пројектни задатак	30		