



Студијски програм: Мастер академске студије информатике		
Назив предмета: РАЧУНАРСКО МОДЕЛОВАЊЕ И СИМУЛАЦИЈЕ		
Статус предмета: Избран на модулу Рачунарске науке		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Уписан одговарајући семестар		
Циљ предмета Упознавање студената са напредним методама развоја рачунарских модела за примену у науци и инжењерству. Студенти ће се кроз овај предмет детаљно упознати са рачунарским моделима заснованим на парцијалним диференцијалним једначинама и принципима симулација понашања оваквих модела. Студентима ће бити предочени ефекти избора различитих симулационих алгоритама на тачност и стабилност прорачуна, као и утицај почетних и граничних услова на решења. Посебна пажња биће посвећена визуелизацији, и анализи и интерпретацији резултата прорачуна. Поред тога студенти ће имати прилику да чују и основне поставке неких алтернативних метода за симулације природних и друштвених појава, као што су ћелијски аутомати, честичне методе, итд.		
Исход предмета Студенти су оспособљени да самостално развију сложене математичке моделе и да критички интерпретирају сопствене резултате и резултате других. Студенти су способни да одаберу врсту модела која је адекватна за одређени проблем, да успоставе одговарајући математички модел, да изврше симулацију понашања модела, и да визуелизују резултате прорачуна. Студенти умеју да изврше валидацију модела поређењем са теоријским или експерименталним резултатима. Студенти су оспособљени да изврше естимацију параметара модела тако да он даје најбоље могуће поклапање са експерименталним мерењима.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Предмет уводи студенте у принципе математичког моделовања и рачунарских симулација физичких система заснованих на парцијалним диференцијалним једначинама (ПДЈ). Обрађују се основни типови ПДЈ (елиптичке, параболичке и хиперболичке) и њихова примена на типичне процесе као што су дифузија, пренос топлоте и таласно кретање. У оквиру курса разматрају се: Формулација физичког проблема и његово превођење у математички модел; Типови граничних и почетних услова (Дирихлеови, Нојманови, Робинови); Аналитичка решења у једноставним геометријама и условима; Нумеричке методе за решавање ПДЈ: метода коначних разлика (МКР), метода коначних елемената (МКЕ), метода коначних запремина (МКЗ); Стабилност, конвергенција и тачност нумеричких шема; Примене у моделирању просторно-временских процеса (нпр. топлотна проводност, дифузија, транспорт, вибрације); Увод у алтернативне и хибридне приступе моделирању: ћелијски аутомати, честичне методе (SPH, DEM), хибридни PDE-агент модели. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе</i> Рад на вежбама и другим облицима наставе ће подразумевати примену стеченог знања на решавање реалних проблема у различитим областима. Механички модели. Простирање топлоте (конвекција, кондукција, радијација). Простирање загађења. Простирање таласа. Отпорност конструкција. Биолошки модели. Финансијски модели. Динамички системи.		
Литература 1. Kai Velten. Mathematical Modeling and Simulation, Introduction for Scientists and Engineers, WILEY-VCH Verlag, 2009. 2. Svein Linge, Hans Petter Langtangen. Programming for Computations – Python, Springer, 2016.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	2 Практична настава: 2
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у виду интерактивних, проблемски-оријентисаних предавања, током којих наставник помоћу електронских презентација и традиционалних метода студентима грађајски представља различите проблеме и начине њиховог моделовања и решавања. Студенти активно учествују у настави кроз дискусије о различитим варијантама решавања проблема и њиховим последицама на јединственост и тачност решења, као и на ефикасност симулације у погледу брзине извршавања и меморијских захтева. Практична настава се обавља у виду лабораторијских вежби у рачунарским учионицама, на којима студенти самостално или уз помоћ асистената решавају реалне проблеме. Решавање проблема подразумева разматрање теоријских поставки решења и његову практичну имплементацију на рачунару. Поред класичне наставе у виду предавања и вежби, студенти у посебним терминима имају могућност консултација са наставницима и асистентима у вези са проблемима у савладавању градива.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		



Природно-математички факултет
Универзитет у Крагујевцу
Радоја Домановића 12, 34000 Крагујевац

ИНФОРМАТИКА

Мастер академске студије

Предиспитне обавезе	30 поена	Завршни испит	70 поена
активност у току предавања	4	израда задатка на рачунару	50
практична настава	26	усмени испит	20