

Студијски програм: Астрономија и астрофизика - докторске академске студије			
Назив предмета: Симулације астрофизичке плазме			
Наставник или наставници: Владимир Зековић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 9			
Услов: нема услова			
Циљ предмета: Стицање напредног знања о примени симулација у изучавању високоенергетских процеса у астрофизичкој плазми.			
Исход предмета: Након успешног завршетка курса, студент је оспособљен да самостално пише своје и користи постојеће програмске кодове при моделовању процеса у астрофизичкој плазми. Савладане експерименталне и теоријске методе чине студента спремним да самостално изучава плазмене процесе на просторним скалама од кинетичких до макроскопских, у опсегу релативистичких и нерелативистичких енергија, као што су: ударни таласи, убрзавање честица до енергија космичког зрачења, дифузија честица, магнетосфере пулсара, релативистички млазеви и акрециони дискови везани за активна галактичка језгра и компактне објекте, турбуленција на свим скалама.			
Садржај предмета:			
Теорија. Астрофизичка плазма: кретање наелектрисања, кинетички и магнетохидродинамички приступ. Плазмене нестабилности, таласи и турбуленције. Пример програмског кода за симулацију кретања пробних наелектрисања у електромагнетном (ЕМ) пољу. <i>Boris pusher</i> и други интегратори. Паралелизација и оптимизација кода. Кинетичке <i>particle-in-cell (PIC)</i> симулације плазме. Магнетохидроничке (<i>MHD</i>) симулације. Конфигурисање <i>HPC</i> кластера и покретање симулација.			
Истраживачки пројекат. Дефинисање теме изучавања, односно специфичног астрофизичког случаја везаног за област интересовања или за тему докторске дисертације студента. Прављење почетних услова, модификација постојећег кода (према потреби) и покретање <i>PIC</i> или <i>MHD</i> симулација везаних за дати случај; или, писање/паралелизација сопственог кода за симулацију кретања пробних наелектрисања у аналитичком ЕМ пољу претходно дефинисаном тако да описује изабрани случај. Визуелизација резултата симулација у <i>Python</i> програмском језику.			
Препоручена литература:			
1. Gurnett D. A., Bhattacharjee A., 2017, <i>Introduction to Plasma Physics: With Space, Laboratory and Astrophysical Applications</i> , Cambridge University Press, UK			
2. Spitkovsky A., 2005, <i>Simulations of relativistic collisionless shocks: shock structure and particle acceleration</i> , AIP Conference Proceedings, 801 , pp. 345-350.			
3. Mignone A., Bodo G., Massaglia S., Matsakos T., Tesileanu O., Zanni C., Ferrari A., 2007, <i>PLUTO: A Numerical Code for Computational Astrophysics</i> , ApJS, 170 , pp. 228-242.			
Напомена: наставник према потреби може одредити и другу одговарајућу литературу.			
Број часова активне наставе: 10	Теоријска настава: 4	Практична настава: 6	
Методе извођења наставе: Фронтални, групни, СИР			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	15
пројекат	75		
семинар-и	10		
колоквијум-и			