

Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Графен		
Наставници: Игор Пашти, Ана Доброта		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема услова		
Циљ предмета Циљ предмета је да се студенти упознају са основним физичком и хемијским својствима, применама и актуелним истраживањима у области графенских материјала.		
Исход предмета Студенти добијају нова теоријска знања и практичне вештине, као и укључење у научно-истраживачки рад у области испитивања графенских материјала. По завршетку курса студенти су способни да ураде синтезу графена, протумаче резултате испитивања графена различитим физичко-хемијским методама, анализирају електрохемијска својства графенских материјала, као и да теоријски моделују графен и испитају електронску структуру и реактивност.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основна својства графена - кристална и електронска структура, проводљивост, термална својства. Номенклатура графенских материјала. Методе синтезе графена, bottom-up и top-down синтезе. Графен оксид и редуковани графен оксид, синтеза и својства. Функционалне групе и дефекти у графенским материјалима. Карактеризација графенских материјала (инфрацрвена и раманска спектроскопија, XRD, XPS, електронска микроскопија). Примена графенских материјала у конверзији енергије, сензорима, графенске мембране. Графен у хемијским изворима струје. Суперкондензатори и електрокатализатори на бази графена. Хибридни материјали на бази графена. Теоријско моделирање графенских материјала. Теоријско испитивање хемијске реактивности графенске равни. Теоријско испитивање реактивности дефеката у графену. Приступу у моделирању хемијских процеса на површинама графена. <i>Практична настава</i> Хемијска синтеза графена. Спектроскопско испитивање графена. Анализа раманских спектра графенских материјала. Анализа XPS спектра графена, деконволуција спектра и идентификација површинских функционалних група. Испитивање електрохемијских својстава графенских материјала - мерење капацитета и мерење електрокаталитичке активности. Моделирање графена, постављање структуре површине, израчунавање густине стања. Теоријско испитивање хемијске реактивности графена. Адсорпција малих молекула на површину графена. Испитивање модификације својстава увођењем дефеката и функционалних група. Термодинамичка анализа хемијских процеса на површинама графена.		
Препоручена литература 1. Novoselov K. et al., A roadmap for graphene, Nature 490 (2012) 192 2. Ferrari A.C., Science and technology roadmap for graphene, related two-dimensional crystals, and hybrid systems, Nanoscale 7 (2015) 4598. 3. Malard L.M., et al. Raman spectroscopy in graphene, Physics Reports 473 (2009) 51		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Предавања, семинари, студијски истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100): Активност у току предавања: 10 поена; Практична настава: 25 поена; Семинари: 25 поена; Усмени испит: 40 поена		