

<b>Назив предмета:</b> Наноматеријали и нанотехнологије		
<b>Наставник или наставници:</b> др Тамара Иветић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 15		
<b>Услов:</b> —		
<b>Циљ предмета</b> СТИЦАЊЕ савремених теоријских и практичних знања о својствима, подели, карактеризацији, технологијама добијања и примени наноматеријала.		
<b>Исход предмета</b> Након одслушаног и наученог садржаја предмета студент треба да има развијене: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Опште способности: знања о основним својствима, технологијама добијања и најсавременијој примени наноматеријала и да самостално прати научно-стручну литературу из ове области,</li> <li>- Предметно-специфичне способности: самостални истраживачки рад у области добијања и карактеризације наночестица.</li> </ul>		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Основне карактеристике наноматеријала и подела. Нанотехнологија кроз време. Физичка хемија чврстих површина. Површина наноматеријала, однос површине и запремине – ефекат величине и облика. Енергија површине. Механизми за смањење површинске енергије код наноматеријала. Хемијски потенцијал као функција површинске закривљености. Освалдово сазревање. Електростатичка и стерична стабилизација наночестица. Физичке карактеристике наноматеријала: тачка топљења и константе решетке, механичка својства, оптичка својства (површинска плазмонска резонанца, квантни ефекат величине), електрична проводљивост, фероелектрична и диелектрична својства, суперпарамагнетизам. Методe добијања наноматеријала. Хомогена нуклеација и накнадни раст зрна. Синтеза металних наночестица (колоидно злато, сребро, бакар, гвожђе) и утицај редукционог средства, полимерног стабилизатора и других фактора. Синтеза полупроводничких наночестица (пиролиза, селективна преципитација, термичко разлагање, синтеза у раствору). Синтеза оксидних наночестица (сол-гел, преципитација, хидролиза, контролисано ослобађање јона, реакције из гасне фазе, чврсто фазна сагрегација). Синтеза ZnO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , TiO <sub>2</sub> , Fe-оксидних наночестица. Добијање наночестица по принципима зелене хемије. Хетерогена нуклеација. Кинетички ограничена синтеза наночестица (синтеза унутар мицела или кориштењем микроемулзија, реверзна мицеларна метода, аеросол синтеза, метода прекида раста зрна, спреј пиролиза, синтеза по шаблону). Синтеза ZnS наночестица. Синтеза епитаксијалних језгро-љуска наночестица. Савремене методе карактеризације наноматеријала. Специјални наноматеријали, фулерени и карбонске нанотубе, нанопорозни материјали, зеолити, језгро-љуска структуре, органско-неоргански хибриди и метал-органске умрежене структуре, наноматеријали за фотокатализу, нанокосмити. Примена наноструктурних материјала у медицини, електроници, биологији, заштити животне средине, фотоелектрохемијским ћелијама, форензици. <i>Практична настава</i> Студијски истраживачки рад на синтези и карактеризацији наночестица и израда и презентација семинарског рада.		
<b>Препоручена литература</b> 1. G. Cao, Nanostructures and nanomaterials, Synthesis, properties, and applications, Imperial College Press, London, 2004. 2. Gerrard Eddy Jai Poinern, A laboratory course in nanoscience and nanotechnology, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York, 2015. 3. D. Vollath, Nanomaterials, An introduction to synthesis, properties, and applications, Second edition, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2013. 4. Springer Handbook of nanomaterials, Robert Vajtai (Ed.), Springer, London New York, 2013. 5. The science of nanomaterials, Basics and applications, S.C. Ameta and R. Ameta (Eds.), Apple Academic and CRC Press Inc. Florida, USA, 2023. 6. V. Pokropivny, R. Lohmus, I. Hussainova, A. Pokropivny, S. Vlassov, Introduction to nanomaterials and nanotechnology, Tartu University Press, Tartu, 2007. 7. S. Lukić-Petrović, S. Carić, G. Štrbac, F. Skuban, I. Gut, T. Ivetić, D. Petrović, Eksperimentalne tehnike za dobijanje i karakterizaciju materijala, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku, Novi Sad, 2018. 8. Handbook of innovative nanomaterials, From syntheses to application, X. Fang and L. Wu (Eds.), CRC Press Taylor & Francis Group, Florida, USA, 2013.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: 5
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања (5 часова недељно у току семестра) се изводе коришћењем савремених метода презентације уз активно учешће студената. Практична настава обухвата студијски истраживачки рад (5 часова недељно у току семестра) са израдом и презентацијом семинарског рада.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Предиспитне обавезе 30 поена (консултације 5 поена, експерименталне вежбе 10 поена, семинарски рад 15 поена), Завршни усмени испит 70 поена.		