

E – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Kapitoly o nanostrukturách			
Typ předmětu	povinný		dopor. ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	2+0	hod. za týden	2	kreditů 4
Jiný způsob vyjádření rozsahu				
Způsob zakončení	zkouška		Forma výuky	přednáška
Další požadavky na studenta				
Zpracování a obhajoba semestrální práce na některé z témat, vypsanych vyučujícími.				
Vyučující	doc. Ing. Eduard Hulicius, CSc. + další vyučující z FZÚ AV ČR, v. v. i.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Úvod do pokročilého studia vlastností nanostruktur a jejich aplikací. Přehledové přednášky, na které ve studijním plánu navazují specializované předměty. Studenti získají rozhled v oboru, který jim umožní v následujícím semestru kvalifikovaný výběr tématu diplomové práce.</p> <p>Stručný obsah přednášek:</p> <p>1.-2. Úvod do teorie a transport v nanostrukturách Pavel Sředa, Ing., DrSc. Základní vlastnosti elektronů, vliv velikosti systémů na elektronové vlastnosti, elektronový transport, vliv magnetického pole na vlastnosti elektronů, základní transportní mechanismy, aktivovaný transport, tunelování.</p> <p>3.-4. Role povrchů a rozhraní v nanostrukturách a Počítačové simulace nanosystémů Vladimír Cháb, Ing., CSc. a Pavel Jelínek, Ing., Ph.D. Struktura a elektronové stavy na povrchu pevné látky. Modifikace čistého povrchu v důsledku interakce s adsorbátem. Vznik klastrů a samoorganizace útvarů na povrchu. Jevy, které klasifikují útvary na povrchu do třídy “nano”. Základní přehled dostupných simulačních metod, oblasti použití pro simulace nanostruktur. Výpočty elektronové struktury z prvních principů (tzv. <i>ab initio</i> metody) založené na metodě DFT (Density Functional Theory).</p> <p>5.-6. Mikroskopová nanocharakterizace (STM, AFM), nanomanipulace, nanolitografie Antonín Fejfar, RNDr., CSc. Principy rastrovací sondové mikroskopie (SPM). Módy SPM: Rastrovací tunelovací mikroskopie (STM), mikroskopie magnetických sil (MFM), elektrostatických sil (EFM), kapacitní mikroskopie (SCM), mikroskopie optického blízkého pole (SNOM). Nanostrukturální stavebnice, nanolitografie, nanoindentace. Příklady použití.</p> <p>7.-8. Optické vlastnosti nanomateriálů a Ramanova spektroskopie a její aplikace na nanostrukturny Jiří Oswald, Ing., CSc. a Ivan Gregora, Ing., CSc. Optické vlastnosti polovodičových nanostruktur. Kvantově-rozměrový jev, hustoty stavů. Křemíková nanofotonika. Příklady optických aplikací polovodičových nanostruktur. Ramanův rozptyl v pevných látkách.</p> <p>9.-10. Technologie přípravy nanostruktur, heterostrukturny z A^{III}B^V materiálů (kvantové jámy a tečky) Eduard Hulicius, doc. Ing., CSc. Epitaxní růst vrstev a struktur, epitaxní techniky pro přípravu polovodičových nanostruktur, růst a vlastnosti kvantově rozměrových struktur, charakterizační "in situ" techniky.</p> <p>11.-12. Spinotronika Tomáš Jungwirth, Ph.D. Fyzikální principy spinotroniky, základní prvky a příklady využití, ukázky současného výzkumu.</p> <p>13.-14. Příprava a vlastnosti vybraných nanomateriálů a) Nanokrystalický křemík, příprava a charakterizace: Jan Kočka, RNDr., DrSc. b) Uhlíkové grafenové struktury, příprava, vlastnosti, aplikace: Ludvík Smrčka, Ing., DrSc. c) Vlastnosti a aplikace dielektrik s nanoskopickým uspořádáním: Stanislav Kamba, RNDr., CSc. d) Diamantové a nanodiantové tenké vrstvy pro optiku, biosensory a MEMS: Alexandr Kromka, Dr.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Guozhong Gao, Nanostructures and Nanomaterials, Imperial College Press, London 2004 P. Y. Yu and M. Cardona, "Fundamentals of Semiconductors" (3rd Edition, Springer Verlag, Heidelberg, 2003) Andrew Zangwill, Physics at Surfaces, Cambridge University Press, 1996 Metody analýzy povrchů, iontové, sondové a speciální metody, Editori Luděk Frank a Jaroslav Král, Academia 2002 M. Grundmann (Ed.): Nano-Optoelectronics, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2002 E.Smith, G. Dent: Modern Raman Spectroscopy – A Practical Approach. Wiley & Sons Ltd. UK, 2005 V.A. Schuskin, N.N. Ledentsov, D. Bimberg, Epitaxy of Nanostructures, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York 2004 a další</p>				