

Součásti SZZ a jejich obsah

Obhajoba diplomové práce

Ústní SZZ se skládá ze tří okruhů:

I. okruh otázek navazuje na předměty teoretického základu:

Úvod do kvantové fyziky a spektroskopie:

- Rekapitulace základních poznatků kvantové mechaniky. Postuláty kvantové mechaniky. Moment hybnosti.
- Atom vodíku: formulace úlohy, separace vlnové funkce, kvantová čísla a spektrum energie, vlnové funkce (základní grafické představy)
- Soustavy identických částic, symetrie vlnové funkce, bosony a fermiony, Pauliho princip;

Fyzika plazmatu a plazmové technologie:

- Charakteristika plazmatu
- Princip a typy plazmových procesů
- Výboje v plynech

Struktura látek a difrakční analýza v materiálovém výzkumu:

- Interakce RTG záření s pevnou látkou - fyzikální povaha rtg difrakce,
- Informační obsah RTG difraktogramů (jaké informace o materiálu lze získat z difrakce???)
- Základní difrakční experimenty na monokrystalech a polykrystalech a jejich využití v materiálovém výzkumu.

II. okruh bude z předmětů profilujícího základu: Nanomateriály - chemické a fyzikální metody přípravy a jejich charakterizace; Navazuje na kurzy:

Metody přípravy nanomateriálů:

- Fyzikální metody přípravy nanomateriálů – plazmové depozice, litografie
- Metody přípravy nanostrukturovaných povrchů
- Chemické syntézy nanočástic
- Biologické metody přípravy nanočástic/nanomateriálů - peptidické nanostruktury
- Biologické metody přípravy nanočástic/nanomateriálů DNA nanostruktury

Nanomateriály a jejich charakterizace:

- Mikroskopické metody SEM, TEM, HRSEM a EDX
- Spektroskopické metody charakterizace nanomateriálů a nanopovrchů
- Metody stanovení kontaktního úhlu a povrchové energie a elektrokinetická analýza
- Metody stanovení velikosti povrchu a porozity materiálu
- Spektrofluorimetrie a dynamický laserový rozptyl (DLS) v analýze nanomateriálů
- Kalorimetrické metody analýzy nanočástic a biomolekul

III. okruh je zvolen podle zaměření diplomové práce z jedné z pěti oblastí. Oblast určí vedoucí diplomové práce.

➤ Příprava chemicky modifikovaných nanovlákněných struktur elektrostatickým zvlákněním navazuje na předmět **Polymerní nanomateriály:**

- Mechanizmy polymerace
- Metody přípravy polymerů a polymerních nanostruktur
- Polymerní nanovrstvy

- Nanokompozity s polymery
 - Biosenzory a nanomateriály pro biomedicínské aplikace, navazuje na předměty: **Bio-mikroelektromechanické systémy a Bioanalytické metody:**
- Metody přípravy mikrofluidních zařízení pro biologické aplikace
- Vybrané aplikace mikrofluidních zařízení v biologické analýze
- Základy imunoanalytických metod
- Separční metody biomolekul (chromatografie, elektroforéza)
 - Počítačový design nanomateriálů, navazuje na předměty: **Mesoskopické modelování samo-organizovaných polymerních nanostruktur**
- Princip mesoskopického modelování a konkrétně metoda disipativní částicové dynamiky
- Modely polymerních řetězků
- Fázové rovnováhy a rozpustnost polymerních roztoků a jejich simulace pomocí disipativní částicové dynamiky
- Samoorganizace v roztocích a taveninách surfaktantů a kopolymerů a jejich simulace pomocí disipativní částicové dynamiky interakcí
 - Chemické metody přípravy nanostruktur a nanopovrchů, navazuje na kurz: **Vybrané kapitoly z fyzikální a koloidní chemie:**
- Adsorpce, fázová rozhraní
- Elektrické vlastnosti fázových rozhraní.
- Disperzní systémy
- Nanomateriály, nanostrukturované materiály, příprava a charakterizace
 - Příprava nanostruktur plazmovou technologií a iontovými svazky, navazuje na kurzy: **Fyzika plazmatu a plazmové technologie a Studium povrchů pomocí jaderných metod:**
- Plazmové reaktory
- Plazmové metody přípravy nanostruktur - plazmové depozice, plazmové polymerace
- Principy a aplikace iontových analytických metod, které se používají pro studium vlastností povrchů a rozhraní pevných látek
- Jaderné analytické metody využívající neutrony