

## Druhá skupina okruhů - Nanotechnologie

1. **Vakuová fyzika.** Definice vakua. Vytváření vakua a měření celkového tlaku. Význam vakua pro vědu, techniku a průmysl, využití vakua.
2. **Fyzika materiálů.** Struktura atomu, periodická soustava prvků, určení prvkového složení. Typy vazeb a jejich vliv na vlastnosti materiálů. Krystalová struktura a její poruchy, XRD. Vliv struktury na vlastnosti materiálu. Elastická a plastická deformace, diagram napětí - deformace. Elektrické vlastnosti materiálů. Fázové diagramy s jednou a dvěma komponentami. Fázové přechody.
3. **Technologie přípravy a leptání tenkých vrstev.** Technologie přípravy tenkých vrstev (CVD, PECVD, ALD, epitaxe, napařování, naprašování), procesy probíhající v průběhu depozice. Fotolitografie, litografie nabitými částicemi. Suché a mokré techniky leptání, RIE.
4. **Výboje v plynech.** Základní rozdělení výbojů dle jejich voltampérové charakteristiky a vlastností jimi generovaného plazmatu. Způsoby napájení elektrických výbojů. Depoziční a leptací plazmochemické reaktory. Rozdíl mezi vysokotlakými a nízkotlakými elektrickými výboji.
5. **Fyzika plazmatu.** Boltzmannova kinetická rovnice a její řešení, makroskopické rovnice, interakce částic a základní jevy v plazmatu.
6. **Uhlíkové nanostruktury.** Hlavní typy struktur, vlastnosti, metody syntézy, metody charakterizace a aplikace.
7. **Nanomateriály a nanotechnologie.** Využití nanotechnologií ve vybraných aplikačních oblastech: mikroelektronika, magnetismus, fotonika, MEMS/NEMS, biomedicína, environmentální aplikace.
8. **Elektrony v pevných látkách.** Modely elektronového plynu (Drudeho model, Sommerfeldův model). Elektronové stavy v krystalu: Blochův teorém, pásová struktura a její důsledky. Základní vlastnosti polovodičů. Vliv dimensionalit na hustotu stavů elektronů.
9. **Principy činnosti vybraných metod analýzy pevných látek a jejich povrchů.** Elektronová mikroskopie (SEM a TEM), sondové techniky (STM a AFM), XPS, Ramanovská spektrometrie a SERS, Mössbauerova spektroskopie, DLS.
10. **Elektronika.** Základní využití polovodičových prvků: stejnosměrné napájecí zdroje, usměrňovače, filtrace a stabilizace napětí.