

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce pro navazující magisterský studijní program Aplikované plazmové technologie

Závěrečná zkouška má dvě části. V každé části si student vylosuje dvě otázky.

Fyzika – zahrnuje předměty teoretického základu

1. Struktura pevných látek, základní pojmy krystalografie.
2. Základy pásové teorie pevných látek.
3. Difrakční analýza struktur; její principy a využití v materiálovém výzkumu.
4. Vlastnosti povrchů, morfologie, adsorpce, desorpce a chemisorpce
5. Emise z povrchů a výstupní práce
6. Atom vodíku: formulace úlohy, separace vlnové funkce, kvantová čísla a spektrum energie, vlnové funkce (základní grafické představy).
7. Poruchová teorie pro stacionární případy (s nedegenerovaným spektrem energie): Uveďte korekci 1. řádu k energetickým hladinám a vlnovým funkcím, odhadněte přesnost korekce. Časově závislé poruchy: Uveďte a diskutujte pravděpodobnost přechodu mezi stacionárními stavy (v 1. řádu teorie).
8. Soustavy identických částic, symetrie vlnové funkce, bosony a fermiony, Pauliho princip.
9. Základní charakteristiky plazmatu: Debyeovo stínění, plazmový parametr, plazmová frekvence, beta parametr. Kritéria pro plazma, Sahova rovnice.
10. Pohyb nabitě částice v magnetických a elektrických polích, Larmorova frekvence a poloměr, drift. Magnetická zrcadla. Magnetický moment.

Aplikovaná fyzika - zahrnuje předměty profilujícího základu.

1. Metody a principy získávání nízkého tlaku včetně jeho měření
2. Ultra vakuové systémy, konstrukce a jejich specifiky
3. Základní typy interakcí elektronů s pevnými látkami
4. Principy a základní charakteristiky metod SEM, TEM, EDS, WDS
5. Popište základní principy kvalitativní a kvantitativní analýzy materiálů iontovými analytickými metodami založené na elastických procesech.
6. Popište základní principy kvalitativní a kvantitativní analýzy materiálů iontovými analytickými metodami založené na inelastických procesech a jaderných reakcích.
7. Základní principy metod XPS, UPS a AES a jejich porovnání
8. Kvantitativní analýza a určování chemických vazeb ve spektrech XPS
9. Možnosti určování hloubkové složení elektronovými spektroskopii
10. Základní typy interakcí nízkoenergetických iontů s pevnými látkami
11. Princip a základní charakteristiky metody SIMS
12. Uveďte a charakterizujte základní typy výbojů a nízkoteplotního plazmatu využívané v plazmových technologiích
13. Uveďte základní typy plazmových procesů používaných pro modifikace povrchů materiálů a depozice tenkých vrstev.
14. Vlastnosti a provedení magnetonů a jejich vliv na vytvářené vrstvy
15. Techniky využívající plazmatu za atmosférického tlaku a jejich použití
16. Metody měření teplot částic a složení plazmatu
17. Význam vnějších parametrů na procesy v plazmatu
18. Metody přípravy oxidů kovů ve formě tenkých vrstev a nanočástic
19. Měření mechanických vlastností objemových materiálů
20. Měření mechanických vlastností tenkých vrstev
21. Popište základní procesy, které probíhají při interakci energetického iontu s pevnou látkou. Popište ionizační a jaderné energetické ztráty.
22. Jaké fyzikální vlastnosti materiálů můžeme ovlivnit iontovou implantací, popište princip iontové implantace.
23. Variační metody kvantové chemie: tvrzení a důkaz variačního principu, sekulární problém, metoda Hartreeho–Focka a self-consistent field, Hartreeho–Fockovy–Roothanovy rovnice.
24. Elektronová struktura víceelektronových atomů: aproximace na úrovni hamiltoniánu – centrální pole, residuální příspěvek, spinorbitální interakce, momenty hybnosti, LS a jj vazba, atomové termy, Hundova pravidla, výběrová pravidla pro elektronové přechody.