

Okruhy otázok pre štátne záverečné skúšky v inžinierskom stupni študijného programu **Fyzikálne inžinierstvo progresívnych materiálov**

1. **Materiály s neusporiadanou magnetickou štruktúrou** (diamagnetizmus, paramagnetizmus)
2. **Materiály s usporiadanou magnetickou štruktúrou** (antifromagnetizmus, ferimagnetizmus, feromagnetizmus)
3. **Premagnetizačné procesy vo feromagnetických materiáloch** (rotácia magnetizácie, posuny doménových stien)
4. **Vlastnosti a dynamika hranice medzi magnetickými doménami** (štruktúra, pohyblivosť, hraničná rýchlosť, zotrvačná hmotnosť doménovej steny)
5. **Vlastnosti materiálov pri striedavom premagnetovaní – elektrické straty**
6. **Základné poznatky o supravodivosti** (Vedecké bádanie Heike Kamerlingh-Onnesa, nulový alebo nenulový elektrický odpor?, supravodiče I. a II. druhu, supravodič v magnetickom poli)
7. **Termodynamické vlastnosti supravodičov** (Drudeov model vodivosti, prvá a druhá rovnica Londonovcov, dvojkvapalinový model vodivosti v supravodičoch, termodynamika supravodivého fázového prechodu)
8. **Mikroskopická teória supravodivosti** (elektrón-fonónová interakcia, Fröhlichov model, príťažlivá interakcia medzi elektrónmi, Cooperov jav, model Bardeena – Coopera – Schrieffera)
9. **Polofenomenologická teória supravodivosti** (Ginzburgova – Landauova teória, vplyv gradientov hustoty nosičov náboja a magnetického poľa, Ginzburgove – Landauove rovnice)
10. **Ďalšie vlastnosti supravodičov a tunelové javy v nich** (intermediálny stav supravodičov I. druhu, zmiešaný stav supravodičov II. druhu, tunelové javy v supravodičoch, Josephsonov jav)
11. **Získavanie veľmi nízkych teplôt** (skvapalňovanie plynov a cesta k absolútnej nule, adiabatická demagnetizácia paramagnetických solí a jadrových spinov, princíp  $^3\text{He}$ - $^4\text{He}$  refrigerátora, meranie teploty: šumový a odporový teplomer)
12. **Získavanie veľmi vysokých tlakov** (kovadlinkové komôrky, princíp Bridgmanovej a diamantovej komôrky, tesnenie, tlakové médium, rubínový tlakomer, meranie ac-susceptibility a ac-kalorimetrie pri vysokých tlakoch)
13. **Supratekuté  $^4\text{He}$**  (Objav a vysvetlenie javu supratekutosti, fázový diagram  $^4\text{He}$ , prejavy supratekutosti, Bose-Einsteinova kondenzácia, disperzný zákon, kvantový Hallov jav)

14. **Vplyv tlaku na supravodivosť** (význam štúdia vplyvu tlaku na supravodivosť, vplyv tlaku na kritické parametre supravodičov:  $T_c$  a  $H_c$ , tlakom indukovaná supravodivosť v elementárnych prvkoch, vplyv tlaku na Ginzburg-Landauov parameter)
15. **Vplyv tlaku na silne korelované elektrónové systémy** (vplyv tlaku na kryštalovú a elektrónovú štruktúru tuhých látok, tlakom indukovaný prechod kov-izolátor (Mottov izolátor), vplyv tlaku na zlúčeniny na báze Ce vs. Yb, Non-Fermi-Liquid správanie)
16. **Kryštalizácia polymérov** (predpoklady, termodynamika a kinetika kryštalizácie, zmeny charakteristických veličín, vplyv rôznych parametrov na priebeh kryštalizácie a výslednú morfológiu polyméru)
17. **Sklovitý prechod** (sprievodné zmeny fyzikálnych veličín a vlastností, charakteristika pomocou teórie voľného objemu, energetickej teórie a empirických rovníc)
18. **Elastická deformácia polymérov** (termodynamická stavová rovnica pre elastické teleso, energetický a entropický príspevok k deformácii, mechanizmy elastickej deformácie, deformácia kaučukových, semikryštalických a amorfných polymérov)
19. **Vláknité polymérne kompozitné materiály** (vlastnosti, druh vlákien ich povrchová úprava, druh matrice, výroba, aplikácie)
20. **Časticové polymérne kompozitné materiály** (vlastnosti, tvar a zloženie častíc, modifikácia, výroba, aplikácie)
21. **Polymérne nanokompozity** (nanoplňivá, vlastnosti, výroba, aplikácie)
22. **Stacionárne stavy molekúl** (aproximácia ťažkých jadier, normálne vibračné módy, schéma elektrónovo-vibračných stavov)
23. **Vibračné absorpčné prechody** (fundamentálne prechody, frekvencia prechodu, základné výberové pravidlo, alternatívny zákaz)
24. **Elektrónové absorpčné prechody** (výberové pravidlá, vznik absorpčných spektier)
25. **Prechod optického žiarenia absorbujúcim prostredím** (predpoklady, Lambertov zákon, meranie priepustnosti, reflexné metódy)
26. **Ramanov rozptyl** (semiklasický popis, fundamentálne prechody, základné výberové pravidlo, alternatívny zákaz)
27. **Biomateriály - princípy a aplikácie všeobecne** (podrobnejšie charakterizovať a spomenúť výhody jedného druhu materiálov oproti iným)
28. **Interakcie jadier s vonkajším magnetickým poľom** (magnetické vlastnosti jadra a sústavy jadier, fyzikálne princípy jadrovej magnetickej rezonancie, pohyb vektora magnetizácie vo vonkajšom magnetickom poli)

29. **Jadrová magnetická relaxácia** (spinovo-spinová a spinovo-mriežková relaxácia)
30. **Magnetické interakcie jadier** (homonukleárne a heteronukleárne dipól-dipólové interakcie, chemický posun, anizotropia chemického posunu)
31. **Základné experimentálne techniky NMR** (merania spektier a relaxačných časov NMR)