

Okruhy ke státní závěrečné zkoušce

Název studijního oboru	Učitelství fyziky pro SŠ
Kód studijního oboru	7504T055
Typ studia	navazující magisterský
Forma studia	prezenční a kombinovaná
Specializace	
Platnost od	1. 11. 2017

1. Mechanika.

Kinematika a dynamika hmotného bodu. Newtonovy zákony. Pohybové rovnice. Mechanika systému hmotných bodů a tuhého tělesa. Gravitační pole. Mechanika pevných těles. Pružná deformace. Hookův zákon. Hydrostatika. Archimédův zákon. Pascalův zákon. Hydrodynamika - rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice. Proudění reálné tekutiny. Dynamická viskozita. Laminární a turbulentní proudění.

2. Kmitání a vlnění.

Kinematika a dynamika harmonického pohybu. Tlumené a nucené kmitání, rezonance. Matematické a fyzické kyvadlo. Skládání kmitů. Kinematika vlnění. Dynamika vlnění, vlnová rovnice. Interference vlnění. Lom a odraz vlnění. Intenzita vlnění. Akustika.

3. Molekulová fyzika, termodynamika.

Fenomenologické zavedení tepla a teploty. Stavová rovnice plynu. Základní pojmy molekulové fyziky. Kinetická teorie plynu. Mikroskopická definice tepla a teploty. Fázové změny. Sdílení tepla. Termodynamický systém, stavové parametry. Hlavní věty termodynamiky a jejich statistický výklad, entropie. Tepelné stroje. Spalovací motory. Termodynamické potenciály. Materiálové konstanty a vztahy mezi nimi.

4. Statistická fyzika.

Teplota plynu a střední kvadratická rychlost molekul, tlak plynu. Vnitřní energie jednoatomového plynu. Ekvipartiční teorém a molární tepelné kapacity víceatomových molekul. Statistická interpretace entropie. Maxwellovo-Boltzmannovo rozdělení rychlostí. Plyn v silovém poli. Zemská atmosféra. Střední volná dráha molekul. Difúze. Boseova-Einsteinova a Fermi-Diracova statistika.

5. Elektřina a magnetismus.

Mikrostruktura elektrického náboje, elektromagnetická interakce. Elektrostatika, elektrické pole v dielektriku. Elektrokinetika. Mikroskopické představy o vedení proudu v látkách. Magnetické pole ve vakuu a v látkách. Elektromagnetická indukce. Střídavé proudy. Maxwellovy rovnice v integrálním tvaru. Elektromagnetické vlnění.

6. Optika.

Elektromagnetická podstata světla. Elektromagnetické spektrum. Vlnová optika: Interference, difrakce, intenzita elektromagnetického vlnění. Interakce elektromagnetického vlnění s látkou. Rozptyl, absorpce, disperze, odraz a lom. Polarizace světla. Geometrická optika: zobrazovací soustavy a optické přístroje. Mechanismus vidění.



7. Atomová a jaderná fyzika.

Kvantová optika, teplotní záření. Principy kvantové fyziky, elektronový obal atomu, kvantová čísla, stacionární a nestacionární stavy. Periodický systém prvků, vznik molekul, kovalentní, iontová, kovová vazba. Jaderná fyzika: stavba atomového jádra, rozpadový zákon, záření alfa, beta, gama, hmotnostní defekt, vazební energie, jaderné reakce, jaderný reaktor, jaderná elektrárna, jaderná energetika. Jaderné průmyslové metody. Urychlovače částic.

8. Speciální teorie relativity.

Galileiova transformace, speciální princip relativity, Michelsonův pokus. Einsteinovy postuláty, Lorentzova transformace a její důsledky. Minkowskiho prostoročas, geometrická interpretace Lorentzovy transformace. Relativistická kinematika a dynamika hmotného bodu. Základy relativistické elektrodynamiky. Relativistická optika: aberace, Dopplerův jev. Speciální relativita v kvantové a jaderné fyzice. Fyzikální principy obecné teorie relativity.

9. Kvantová mechanika.

Experimentální základy. Matematický aparát kvantové teorie, operátory. Nerelativistický model kvantové mechaniky. Moment hybnosti, spin. Příklady: volná částice, tunelový jev, částice v krabici, harmonický oscilátor, elektronový obal atomu. Soustavy identických částic, fermiony, bosony.

10. Fyzika kondenzovaného stavu.

Struktura krystalů, metody experimentálního studia struktur. Typy vazeb. Makroskopická teorie: tenzory, tenzor dielektrické permitivity, elastické vlastnosti krystalů. Termodynamické potenciály. Základy dynamiky krystalové mřížky, jednorozměrný model krystalu, rozptyl neutronů na fononech. Pásový model: elektrické a optické vlastnosti pevných látek. Pyro a piezoelektrické vlastnosti krystalů, ferroelektrina.

11. Astronomie.

Země, Měsíc, Slunce, sluneční soustava. Pozorování vesmíru. Hvězdy: vnitřní stavba, vývoj, proměnné hvězdy, černé díry. Hvězdné systémy: dvojhvězdy, hvězdokupy, galaxie, extragalaktické systémy. Kosmologie: geometrie vesmíru, dynamika vesmíru, počáteční fáze vývoje vesmíru, velký třesk, reliktní záření.

12. Obecná didaktika fyziky.

Základní pojmy didaktiky fyziky. Fyzika na víceletých gymnáziích a na středních odborných školách. Osnovy a učebnice. Integrace přírodovědného vzdělávání. Mezipředmětové vztahy. Vyjadřovací prostředky školské fyziky. Organizační formy a metody vyučování. Vyučovací hodina fyziky. Seminář, teoretická a laboratorní cvičení z fyziky. Pokus ve vyučování fyzice. Řešení fyzikálních úloh. Hodnocení výsledků výuky ve fyzice. Modernizace školské fyziky.

13. Konkrétní didaktika fyziky.

Rozbor témat: mechanika hmotných bodů, gravitační pole, mechanika tuhého tělesa, mechanika kapalin a plynů, molekulová fyzika a termika, mechanické kmitání a vlnění, elektrické pole, elektrický proud v látkách, magnetické pole, střídavý proud, fyzikální základy elektroniky, elektromagnetické kmitání a vlnění, světlo a záření, speciální teorie relativity, fyzika mikrosvěta, astrofyzika, fyzikální obraz světa.

Obsahová správnost	
Předkládající katedra	Katedra fyziky
Jméno předkladatele	J.Erhart

