

POŽADAVKY KE STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠCE PRO NAVAZUJÍCÍ MAGISTERSKÝ STUDIJNÍ PROGRAM UČITELSTVÍ FYZIKY PRO STŘEDNÍ ŠKOLY

Organizace zkoušky

Zkouška je ústní a má dvě části:

- A. fyzika,
- B. didaktika fyziky.

Každý student si vylosuje **dvě otázky z fyziky** (jednu otázku z okruhu A a jednu z okruhu B) a **jedno téma didaktického mikrovýstupu z fyziky**.

1. Požadavky z fyziky

Tato část prověřuje široké znalosti nejdůležitějších poznatků z fyziky (odpovídá kurzům: Termodynamika, Statistická fyzika, Kvantová fyzika, Teorie elektromagnetického pole, Speciální teorie relativity, Fyzika pevných látek, Astronomie a astrofyzika).

Každý student má nárok na 20 minut času k přípravě na zkoušku z této části. Členové komise mohou položit doplňující dílčí otázky menšího rozsahu, na které již student odpovídá bez přípravy. Student má prokázat porozumění základním zákonům a teoriím fyzikálních jevů a jejich vzájemným souvislostem, jakož i jejich míře zjednodušení v učivu základní a střední školy.

Okruh A

- 1A. Cíle, základní pojmy a principy termodynamiky: termodynamická soustava, stavové parametry, vnitřní energie, empirická teplota, teplo, termodynamická práce, 1. a 2. postulát, stavové rovnice, termodynamický děj.
- 2A. Tři termodynamické zákony: slovní a matematické formulace, důsledky, adiabatické a polytropické děje, entropie, termodynamická teplota.
- 3A. Termodynamické potenciály rovnovážných uzavřených soustav, Maxwellovy vzorce.
- 4A. Cíle, základní pojmy a myšlenky statistické fyziky: mikroskopické stavy, časová střední hodnota, statistický soubor, souborová střední hodnota, ergodická hypotéza, princip apriorních pravděpodobností, mikrokanonické rozdělení.
- 5A. Kanonický soubor: kanonické rozdělení, kanonická partiční funkce, termodynamické veličiny v kanonickém souboru. Kvaziklasická aproximace v kanonickém souboru, ekvipartiční teorém.
- 6A. Klasický ideální plyn: partiční funkce, termická stavová rovnice, závislost tepelné kapacity jedno- a dvou-atomárních plynů na teplotě.
- 7A. Ideální krystal: Einsteinův model, závislost tepelné kapacity jednoduchých krystalů na teplotě.
- 8A. Postuláty kvantové mechaniky.
- 9A. Atom vodíku. Formulace úlohy, separace vlnové funkce, kvantová čísla a spektrum energie, vlnové funkce (základní grafické představy).
- 10A. Soustavy identických částic, symetrie vlnové funkce, bosony a fermiony, Pauliho princip.

Okruh B

- 1.B. Maxwellovy rovnice, jejich fyzikální interpretace, definice příslušných veličin.
- 2.B. Hraniční podmínky pro elektromagnetické pole.
- 3.B. Zákony zachování náboje, energie, hybnosti v teorii elektromagnetického pole a příslušné pojmy.
- 4.B. Potenciály v teorii elektromagnetického pole (definice, význam při řešení Maxwellových rovnic, vlnová rovnice, retardované potenciály).
- 5.B. Inerciální vztažná soustava, výchozí principy speciální teorie relativity. Lorentzova transformace.
- 6.B. Dilatace času a kontrakce délek ve speciální teorii relativity.
- 7.B. Struktura pevných látek (skupenství, krystalické a amorfní látky), základní pojmy krystalografie (krystal, elementární buňka, krystalografické soustavy, symetrie, Millerovy indexy).
- 8.B. Základy pásové teorie pevných látek (energetické hladiny volného a vázaného elektronu, elektron v potenciálové krabici, elektron v periodické mřížce – existující modely).
- 9.B. Pohyb těles v gravitačním poli - Keplerovy zákony, Newtonův gravitační zákon, problém dvou těles, přesné znění 3. Keplerova zákona a jeho aplikace, popis pohybu v gravitačním poli po kuželosečce pomocí elementů dráhy. Prává, střední a excentrická anomálie. Keplerova rovnice, postup při výpočtu efemerid těles sluneční soustavy.
- 10.B. Pohyby nebeských těles na obloze - zdánlivý pohyb hvězd, Slunce, Měsíce a planet po obloze (jejich souvislost se skutečnými pohyby - rotace a obíhání Země kolem Slunce, sklon, precese a nutace zemské osy), střídání ročních období (tropický rok), pravý a střední sluneční čas (časová rovnice, analema), jarní bod, hvězdný čas (odlišnost mezi slunečním a hvězdným dnem).

2. Požadavky z didaktiky fyziky

Student musí mikrovýstupem prokázat schopnost samostatně vyložit zadané téma ze seznamu uvedeného níže. Mikrovýstup by měl trvat cca 15 minut. Při něm student musí bez nepřipustného zkreslení objasnit příslušné partie fyziky na úrovni přístupné žákům SŠ. Součástí mikrovýstupu musí být pokus (demonstrační, případně i žakovský) ze středoškolské fyziky vhodně doplňující výklad.

V úvodu mikrovýstupu je třeba říci, pro jakou věkovou úroveň žáků je určen, jaké poznatky již žáci mají a jaké poznatky by si měli v rámci mikrovýstupu osvojit.

Na přípravu mikrovýstupu má student 45 minut. K dispozici bude mít současné učebnice fyziky pro základní a střední školy a literaturu k praktikům školních pokusů (předem připravené přípravy student používat nesmí). Student může využít pomůcky, které jsou k dispozici v praktikách.

Student může být při rozboru mikrovýstupu dotázán i na znalost přístrojů a pomůcek (včetně principu jejich činnosti a obsluhy), které by se daly využít k demonstraci příslušného jevu, i když je student nebude při svém výstupu používat. Dále musí student v průběhu svého výstupu a následné diskuze prokázat znalost zásad vyučování fyzice na SŠ a schopnost prakticky je aplikovat. Posluchač má rovněž prokázat, že zná cíle a obsah výuky fyziky na ZŠ i SŠ, charakteristické metody a formy práce učitele fyziky, že ovládá metodiku provádění pokusů a řešení fyzikálních úloh. Předmětem diskuze může být i struktura učiva fyziky na ZŠ a SŠ, elementarizace fyzikálních zákonů a vyvozování fyzikálních pojmů.

Témata mikrovýstupů ke státní závěrečné zkoušce z didaktiky fyziky

1. Rovnoměrně zrychlený pohyb
2. Mechanické vlnění, akustika
3. Archimédův zákon pro kapaliny
4. Teplotní roztažnost (délková a objemová)
5. Elektrické pole a jeho modelování
6. Ohmův zákon pro část elektrického obvodu
7. Vedení elektrického proudu v elektrolytech
8. Magnetické pole vodiče a cívky s proudem
9. Elektromagnetická indukce
10. Transformátor
11. Odraz a lom světla
12. Zobrazení kulovými zrcadly