

**Mgr. studium**  
**Tematické okruhy pro nepovinný předmět:**  
**12ELDIF ELEKTRODYNAMIKA**  
**(Obor: Informatická fyzika)**

Témata z předmětů: *Elektrodynamika 1 (12ELDY1)* a *Elektrodynamika 2 (12ELDY2)*.

1. **Elektromagnetické pole v homogenním prostředí.** Makroskopické Maxwellovy rovnice, vektorový a skalární potenciál, Hertzovy vektory. Hustota náboje a proudu, rovnice kontinuity.
2. **Gaussova a Stokesova věta,** fyzikální význam operátorů divergence a rotace. Ortogonální křivočaré souřadnice, válcové a sférické souřadnice.
3. **Rovinné elektromagnetické vlny v homogenním izotropním prostředí.** Rovinné vlny s komplexním vlnovým vektorem – uniformní a neuniformní vlny. Tok energie a zákon zachování energie.
4. **Válcové vlny.** Řešení homogenní skalární Helmholtzovy rovnice ve válcových souřadnicích. Besselovy funkce. Hertzovy vektory, válcové elektromagnetické vlny.
5. **Kulové vlny.** Řešení homogenní skalární Helmholtzovy rovnice ve sférických souřadnicích. Legendrovy polynomy a Legendrovy funkce, sférické harmonické. Sférické Besselovy funkce. Elektromagnetické vlny ve sférických souřadnicích.
6. **Laplaceova a Helmholtzova rovnice.** Vyzařování elektromagnetického pole z časově harmonicky proměnné soustavy zdrojů. Obecná časová závislost – retardované potenciály.
7. **Vyzařování časově harmonického elementárního elektrického a magnetického dipólu.** Charakter vzdáleného pole vyzařeného obecným rozložením harmonických zdrojů.
8. **Multipólový rozklad vzdáleného pole.** Elektrické a magnetické multipóly. Dipólový a kvadrupólový moment.
9. **Šíření elektromagnetického záření ve vlnovodech** s dokonale vodivými stěnami. Pojem vlnovodného módu (vidu). TE a TM módy v kovovém vlnovodu.
10. **Vlastnosti módů vlnovodu** s dokonale vodivými stěnami. Ortogonalita módů. Přenos energie vlnovodem. Fázová a grupová rychlost šíření módů. Vlnovod s kruhovým a obdélníkovým průřezem. Útlum vlnovodu.
11. **Teorém reciprocity v elektromagnetickém poli.** Vlnovod jako vedení,  $n$ -bran, impedanční, admitanční a rozptylová matice. Vlastnosti rozptylové matice reciprokého a bezztrátového  $n$ -branu.
12. **Dutinový rezonátor.** Vlastní vidy, vlastní frekvence. Energie pole v rezonátoru. Činitel jakosti rezonátoru, komplexní rezonanční frekvence.
13. **Parabolická rovnice, Fresnelova difrakce a gaussovské svazky.** Transformace gaussovských svazků optickou soustavou. Otevřené rezonátory se sférickými zrcadly. Diagram stability, vlastní módy rezonátoru. Nestabilní rezonátory.
14. **Šíření optického záření v dielektrických vlnovodech.** Módy planárního vlnovodu. Vedené, zářivé a evanescentní módy.
15. **Šíření optického záření v mnohomódových optických vláknech.** Typy optických vláken. Numerická apertura,  $V$ -parametr, vedené a vytékající módy.
16. **Rovnice šíření paprsku ve slabě nehomogenním prostředí.** Základy paprskové teorie mnohovídných vláken. Fázový prostor, geometrická a vlnová akceptance. Disperze mnohovídných optických vláken.

17. **Jednomódové vlákno se skokovým profilem.** LP přiblížení, vektorové řešení, hybridní módy.
18. **Disperze v jednovidových optických vláknech.** Chromatická disperze, její vliv na přenos signálů. Kompenzace disperze. Princip šíření solitonu v optickém vlákně, jeho základní vlastnosti.
19. **Fotonický krystal;** pásová struktura, vznik zakázaného pásu energií fotonů.
20. **Mikrostrukturální vlákna;** režimy šíření optického záření v mikrostrukturálních vláknech. „Nekonečně jednovidové vlákno“.