

# Elektrodynamika 1

Magisterské studium, zimní semestr 2014-2015, 2+0, z, zk

Obory: Informatická fyzika, Laserová technika a elektronika, Optika a nanostruktury  
přednášející: Prof. Ing. Jiří Čtyroký, DrSc, [ctyroky@ufe.cz](mailto:ctyroky@ufe.cz)

## Osnova přednášek (pracovní verze)

1. Elektromagnetické pole v homogenním prostředí. Makroskopické Maxwellovy rovnice, vektorový a skalární potenciál, Hertzovy vektory. Časově proměnné pole v prostředí se zdroji. Časově harmonické pole, komplexní symbolika. Harmonicky proměnné elektromagnetické pole v prostředí bez zdrojů.
2. Gaussovy a Stokesovy věty, fyzikální význam operátorů divergence a rotace. “Fyzikální” odvození diferenciálních operátorů v ortogonálních souřadnicových systémech. Válcové a kulové souřadnice.
3. Rovinné elektromagnetické vlny. Rovinné vlny s komplexním vlnovým vektorem – uniformní a neuniformní vlny.
4. Válcové vlny. Řešení homogenní skalární Helmholtzovy rovnice ve válcových souřadnicích. Válcové (Besselovy) funkce. Hertzovy vektory a 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. Pole bodového náboje, Laplaceova rovnice, skalární Greenova funkce. Vyzařování elektromagnetického pole z časově harmonicky proměnné soustavy zdrojů. Tenzorová Greenova funkce. Obecná časová závislost – retardované potenciály.
7. Elektromagnetické pole v okolí časově harmonického elementárního elektrického a magnetického dipólu. Vyzářený výkon, vyzařovací charakteristika.
8. Charakter vzdáleného pole obecného rozložení harmonických zdrojů.
9. Multipólový rozklad vzdáleného pole. Elektrické a magnetické multipóly. Magnetický dipólový a elektrický kvadrupólový moment.

## Literatura

- [1] R. A. Stratton, Teorie elektromagnetického pole. 1961, Praha: SNTL.
- [2] R. E. Collin, Field theory of guided waves. second ed. 1991, New York: IEEE Press.
- [3] Bo Thidé, Electromagnetic field theory, Second edition. 2009, Uppsala, Sweden.
- [4] J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley, New York 1962
- [5] G. Crabbe: Classical multipole theory, [www.oup.com/pdf/13/9780198567271.pdf](http://www.oup.com/pdf/13/9780198567271.pdf)
- [6] J. Wheeler, <http://www.physics.usu.edu/Wheeler/EM/EMMultipoleRadiation.pdf>

Aktualizace 21.9.2013