

Radiopropagation and radar meteorology

1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare*: ING/INF-02
- 1.2 *Crediti formativi universitari (ECTS)*: 6
- 1.3 *Docente*: Frank S. Marzano
- 1.4 *Contatti docente*: Tel. 06.44585847, frank.marzano@uniroma1.it
- 1.5 *Offerto ai corsi di studio*: MELR1
- 1.6 *Calendarizzazione*: secondo semestre (marzo-maggio) – second semester (March-May)
- 1.7 *Tipologia di valutazione*: esame orale con tesina – oral exam with report
- 1.8 *Anni accademici di riferimento*: a.a. 2012/13 e successivi

2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

ITALIANO

Il corso è finalizzato all'esposizione dei concetti avanzati della teoria della propagazione elettromagnetica (e.m.) in mezzi aperti (quali l'atmosfera terrestre) con enfasi su le applicazioni principali nell'ingegneria dell'informazione. La teoria della radiazione e.m. viene applicata ai problemi di diffrazione, diffusione, ottica geometrica, propagazione troposferica e ionosferica, propagazione superficiale, propagazione in ambiente complesso e ottica di spazio libero. I temi sono trattati sia dal punto vista modellistico e.m. che sistemistico con particolare attenzione ai sistemi di telecomunicazioni, telerilevamento e radionavigazione.

INGLESE

The course is finalized to the illustration of advanced concepts of the theory of electromagnetic (e.m.) propagation in free media (such as the earth atmosphere) with emphasis on the principal applications of the information engineering. The theory of e.m. radiation is applied to the diffraction and diffusion problems, geometrical optics, tropospheric and ionospheric propagation, surface propagation in complex environment and free space optics. The topics are treated both from a modeling and system point of view with a particular attention to the telecommunication, remote sensing and radionavigation systems.

3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

ITALIANO

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di: conoscere la teoria della radiazione e.m., ricavando approssimazioni di interesse per campi e.m. irradiati in campo vicino e a grandi distanza; analizzare campi e.m. statistici e metodi quasi-ottici; analizzare e progettare sistemi radio meteorologici che utilizzino il canale elettromagnetico per varie applicazioni.

INGLESE

Successful students will be able to: to know the theory of electromagnetic radiation using valuable formulas and approximations for near and far fields; to analyze the statistical e.m. fields and quasi-optics methods; to analyze and design radiometeorological systems which use the electromagnetic-channel for various applications.

4. PROGRAMMA

ITALIANO

Introduzione. Richiami di elettromagnetismo. Radiazione elettromagnetica. Antenne. Rumore e teoria del trasferimento radiativo. Metodi di perturbazione. Ottica geometrica. Teoria della diffrazione e diffusione e.m. Propagazione troposferica in aria chiara. Propagazione troposferica in presenza di idrometeore. Propagazione ionosferica. Effetti del terreno. Propagazione in ambiente urbano. Ottica di spazio libero. Radar meteorologia: teoria della diffusione e.m., sistemi Doppler polarimetrici, principi di misura, applicazioni all'osservazione atmosferica. Applicazioni a sistemi spaziali di telecomunicazioni, telerilevamento e radionavigazione. Visite guidate. Tesina su radiocollegamenti spaziali a microonde usando ITU-R CAD.

INGLESE

Introduction. Electromagnetics principles. Electromagnetic radiation. Antennas. Noise and radiative transfer theory. Perturbation methods. Geometrical optics. Diffraction and diffusion e.m. theory. Tropospheric propagation in clear air. Tropospheric propagation in presence of hydrometeors. Ionospheric propagation. Effects of the ground. Propagation in urban environment. Free space optics. Radar meteorology: theory of e.m. scattering, Doppler polarimetric systems, measurement principles, applications to atmospheric observation. Applications to spaceborne telecommunication, remote sensing and radionavigation systems. Guided visits. Short thesis on Earth-space microwave link design using ITU-R CAD.

5. MATERIALE DIDATTICO

- F.S. Marzano e L. Pulvirenti, Dispense di Radiopropagazione, Disponibili su sito di rete, 2012.
- F.S. Marzano e N. Pierdicca, Fondamenti di antenne, Carocci editore, Roma (I), 2011.
- Collin R. E., Antennas and radiowave propagation, McGraw-Hill ISE, New York (NY, USA), 1985.
- Paraboni A. e M. D'Amico, Radiopropagazione, McGraw-Hill Libri Italia, Milano (I), 2002.
- Ghassemlooy Z., W. Popoola, e S. Rajbhandari, Optical Wireless Communications, CRC Press (UK), 2012.
- Bringi V. N. e V. Chandrasekar, Polarimetric Doppler Weather Radar, Cambridge University Press, 2001
- Sauvageot, H., Radar meteorology, Artech House, Boston (MA), 1992
- Kidder and Von der Haar, Satellite meteorology, Academic Press, 1996
- Stull R.B., Meteorology for scientists and engineers, 2nd ed., Brooks-Cole, 2000

6. SITO WEB DI RIFERIMENTO

<https://cispio.diet.uniroma1.it/marzano/RadioPropagationRadMet.html>