

Antenne II e radar meteorologia

1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare*: ING/INF-02
- 1.2 *Crediti formativi universitari*: 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*: MELR2
- 1.6 *Calendarizzazione*: secondo semestre
- 1.7 *Tipologia di valutazione*: esame orale con votazione in trentesimi
- 1.8 *Anni accademici di riferimento*: a.a. 2012/13 precedenti

2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

ITALIANO

Il corso è finalizzato all'esposizione dei concetti avanzati della teoria della radiazione e.m. e dei metodi di analisi e sintesi di antenne con enfasi su le applicazioni principali nell'ingegneria dell'informazione. La teoria degli allineamenti per l'analisi e sintesi di sistemi di antenne è anche approfondita. Vengono, inoltre, forniti i fondamenti di teoria della diffusione e.m. e del telerilevamento dell'atmosfera mediante sistemi radar sia dal punto di vista modellistico e.m. che sistemistico.

INGLESE

The course is finalized to the illustration of advanced concepts of the theory of e.m. radiation and of analysis and synthesis methods of antennas with emphasis on the principal applications of the information engineering. The theory of array for the analysis and synthesis of antenna systems is also deepened. Moreover, the foundations of e.m. scattering and atmospheric remote sensing by radar systems are provided both from a modeling and system point of view.

3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

ITALIANO

Conoscenze acquisite, gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di: conoscere la teoria della radiazione elettromagnetica esposta in modo rigoroso, ricavando approssimazioni di interesse per campi elettromagnetici irradiati in campo vicino e a grandi distanza; analizzare le antenne in ricezione e campi e.m. statistici; analizzare antenne a riflettore, a larga banda e planari; analizzare e progettare allineamenti di antenne; descrivere il problema della diffusione e.m., un sistema radar e le sue applicazioni meteorologiche.

INGLESE

Knowledge and understanding, successful students will be able to: to know the theory of electromagnetic radiation deduced in a rigorous way and deduce the valuable formulas for near and far fields; to analyze the receiving antennas and the statistical e.m. fields; to evaluate aperture antennas, wide-band antennas and microstrip antennas; to analyze and design antenna arrays; to describe the e.m. scattering problem, a radar system and its meteorological applications.

4. PROGRAMMA

ITALIANO

RICHIAMI DI ELETTROMAGNETISMO. Approccio di Stratton-Chu. Approssimazione di campo lontano. Parametri di antenna e circuiti equivalenti. ANTENNA IN RICEZIONE. Teorema di reciprocità e integrale di Lorentz. Efficienza di antenna. Efficienza di apertura. RUMORE DI ANTENNA. Descrizione statistica dei campi e.m.. ANTENNA IN CAMPO VICINO. Diagramma di radiazione e integrali di Fresnel. Potenza e.m. irradiata in campo vicino da apertura quadrata e semipiano. Zone di Fresnel ed ellissoide di Fresnel. ALLINEAMENTI DI ANTENNE. Fattore di allineamento e principio di moltiplicazione. Allineamenti simmetrici a sfasamento lineare. Allineamenti uniformi e cerchio di visibilità. Super-allineamenti. Metodi di sintesi. Antenna Yagi-Uda e log-periodica. DIFFUSIONE DI RADIAZIONE E.M. Equazione integrale del campo elettrico e magnetico. Diffusione e.m. ottica e di Rayleigh e interpretazioni e.m. RADAR METEOROLOGIA A

MICROONDE. Nubi e precipitazioni. Modelli e.m. di nubi e precipitazioni. Diffusione e assorbimento e.m. da idrometeore. Sistemi radar. Equazione del radar monostatico meteorologico. METODI NUMERICI. Codici e applicazioni.

INGLESE

ELECTROMAGNETISM FOUNDATIONS. Notation. Equations and fundamental theorems for antennas. Formula of e.m. radiation. RECEIVING ANTENNA. Reciprocity theorem and Lorentz integral. Antenna efficiency. Aperture efficiency. Friis equation and round effects. ANTENNA NOISE. Statistical description of e.m. fields. Autocovariance and spectrum of e.m. fields. Brightness and received power as convolution. NEAR-FIELD ANTENNA. Fresnel integrals. Near-field e.m. radiation from square aperture and semi-plane. Fresnel zones and ellipsoid. ANTENNA ARRAYS. Array factor and multiplicative principle. Symmetric linear-phase arrays. Uniform arrays and visibility circle. Super-arrays. Synthesis methods. Yagi-Uda and Log-periodic array. E.M. SCATTERING. E.m. radiation in presence of obstacles. Integral equation of electric and magnetic fields. Optical and Rayleigh scattering. MICROWAVE RADAR METEOROLOGY. Clouds and rainfall. E.m. models. Scattering and absorption of hydrometeors. Radar systems. Meteorological radar equation. Geometric optics for propagation. Estimation methods and applications. NUMERICAL METHODS. Codes and applications.

5. Materiale didattico

- Marzano F.S., Complementi di Antenne e Radar Meteorologia, Disponibile su sito Internet.
- Balanis C. A., Antenna theory, analysis and design, J. Wiley & Sons, New York, 1982
- Collin R. E., Antennas and radiowave propagation, McGraw-Hill ISE, New York, 1985
- Paraboni A., Antenne, McGraw-Hill Libri Italia, Milano, 1999
- Bringi V. N. and V. Chandrasekar, Polarimetric Doppler Weather Radar: principles and applications, Cambridge University Press, 2001
- Sauvageot H., Radar meteorology, Artech House, Boston (MA), 1992

6. Sito web di riferimento

<http://www.die.uniroma1.it/personale/marzano/AntenneIRadMet.htm>