

ENGINYERIA DE SINCROTRONS

Codi: 51354

Professor coordinador: Iouri Koubychine

Altres professors: Gabriel Montoro, Eduard Bertran

Departament: 460 Institut de Tècniques Energètiques

Centre docent: E. Politècnica Superior de Castelldefels

Objectius de l'assignatura:

Oferir els coneixements necessaris per saber què és un accelerador de partícules o una instal·lació de llum sincrotró i les seves utilitats en el món científic, mèdic i industrial. Incidir tant en els principis físics de funcionament com en els aspectes més tecnològics de la seva construcció, equipament i manteniment.

Programa de l'assignatura:

1. Física de partícules elementals (3 hores).
 - 1.1 Elements de la relativitat especial.
 - 1.2 Partícules i interaccions.
 - 1.3 Moviment de partícules carregades en un camp elèctric o magnètic.
2. "Anatomia" i funcionament d'un accelerador (7 hores).
 - 2.1 Mecanismes d'acceleració. Acceleradors lineals.
 - 2.2 Tipus d'acceleradors circulars.
 - 2.3 Equacions bàsiques de la dinàmica del feix.
 - 2.4 Imants. Sistemes de focalització.
 - 2.5 Components principals d'un sincrotró.
 - 2.6 Sistema de radiofreqüència d'un accelerador, cavitats ressonants, el *klystrón*.
3. Aplicacions dels acceleradors (2 hores).
 - 3.1 Aplicacions per a la recerca bàsica en la física de partícules.
 - 3.2 La llum de sincrotró i les seves aplicacions.
4. Adquisició i tractament de senyals en un sincrotró (6 hores)
 - 4.1 Adquisició i processat de dades.
 - 4.2 Introducció als sistemes de control.
 - 4.3 Funcionament de l'equipament bàsic per adquirir, processar i monitoritzar dades. Treball pràctic al laboratori.
5. Altres activitats: Es realitzarà una visita a les instal·lacions del Sincrotró del Vallès o a un laboratori relacionat amb el tema de l'assignatura a més de l'assistència a alguna conferència impartida per personal investigador del sincrotró (2 hores)

Idioma de treball: català o castellà

Metodologia:

Sessions multimèdia de 2 hores

Sistema d'avaluació:

Es basarà en la realització de diversos treballs teòrics i pràctics.

Coneixements previs recomenats:

Tenir coneixements bàsics de Física general.

Material docent:

Material docent elaborat pels mateixos professors, presentacions Power Point i vídeos de la Biblioteca de la UPC.

Bibliografia recomanada:

TIPLER, P. A. *Física*. Reverté, 1999.

HUMPHRIES, S., Jr. *Principles of charged particle acceleration*. Wiley and Sons, 1986.

LLORET, A. *Física pop. Una expedició al microcosmos*. Edicions 62, 1977.

La Aventura de las Partículas, adreça web: <http://particleadventure.org/particleadventure/spanish/index.html>

PASCUAL, R. *El projecte de font de llum de sincrotró al Vallès*. Coneixement i societat, No 1, 2003, pp. 80-101.

HERRANZ, G. *Sincrotró: viatge al fons de la matèria*. El Temps Universitari, No 976, 2003, p. 46-52.

ATLAS Experiment, adreça web: <http://atlasexperiment.org/>

PROAKIS, J. G. *Advanced Digital Signal Processing*. Maxwell Macmillan, 1992.

BARÁ, J. *Circuitos de microondas en líneas de transmisión*. Edicions UPC (disponible en versió electrònica, accessible des de dins de la xarxa UPC).

RAMO, S.; WHINNERY, J. R.; VAN DUZER, T. *Fields and Waves in Communication Electronics*. 3a. ed. John Wiley & Sons, 1994.

Altres referències i materials:

Revistes periòdiques: *Mundo Científico*, *Investigación y Ciencia*, *CERN Courier*, *Physics World*.