

Física de Aceleradores
(www.fisicaaceleradores.unal.edu.co)
Programa-Calendarario

La primera parte del curso pretende ser una reflexión de la importancia de los aceleradores para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y su impacto en la sociedad. En el resto del curso se expondrán los fundamentos físicos generales de los aceleradores de partículas: los principios básicos de aceleración, los problemas de estabilidad del haz y fenómenos colectivos, todo ello inicialmente orientado a los modernos sincrotrones y colisionadores de partículas. Finalmente, las características principales de la radiación de sincrotrón y su efecto sobre el haz de electrones que la produce serán expuestas dada su enorme y creciente importancia como técnica de análisis de materiales.

Historia de Aceleradores
(Semana 1)

- Aceleradores Electrostáticos
- El Betatrón.
- Aceleración Resonante
 - Aceleradores Lineales.
 - Aceleradores Circulares.
- Anillos de Almacenamiento y Colisionadores.

Aplicaciones de Aceleradores
(Semana 2)

- Investigación.
- Uso Industrial.
- Aplicaciones Médicas.
- Fuentes de Luz.

Imanes de Aceleradores de Partículas
(Semana 3)

- Dipolos magnéticos.
- Cuadrupolos magnéticos.
- Sextupolos magnéticos e imanes de mayores ordenes.

Movimiento Transversal del Haz

(Semanas 4 a 9)

- Enfocamiento débil.
- Redes ópticas en aceleradores de partículas.
- Estabilidad de las oscilaciones transversales.
- Ecuación de movimiento.
- Emitancia y admitancia.
- Dispersión de Momento.
- Cromaticidad.
- Acoplamiento Lineal.
- Resonancias.
- Dinámica no Lineal.

Movimiento Longitudinal del Haz

(Semanas 10 y 11)

- Oscilaciones longitudinales o de sincrotrón.
- Sistemas de aceleración y cavidades resonantes.

Fenómenos Colectivos

(Semanas 12 a 14)

- Carga espacial.
- Campos Rastro.
- Impedancias.
- Inestabilidades Colectivas

Radiación de Sincrotrón

(Semana 15)

- Efecto de la Radiación de Sincrotrón sobre el movimiento longitudinal del haz.
- Efecto de la Radiación de Sincrotrón sobre el movimiento transversal del haz.
- Teorema de Robinson.

Evaluación

- Tareas (una o dos listas de ejercicios por mes) 70%
- Exámen final (Semana 16) 30%

Bibliografía

- [1] G. Dugan, Accelerator Physics Lecture Notes , U.S. Particle Accelerator School, (2002).
- [2] S. Peggs and T. Satogata, Introduction to Accelerator Dynamics, Cambridge University Press, (2017).
- [3] S. Y. Lee, Accelerator Physics, World Scientific Publishing Co. ,(1999).
- [4] H. Wiedemann, Particle Accelerator Physics, Springer-Verlag, V 1-2, (1993).
- [5] P.J. Bryant, A brief history and review of accelerators , Fifth General Accelerator Physics Course, University of Jyväskylä, Finland(1992).
- [6] D. A. Edward and M. J. Syphers, An Introduction to the Physics of High Energy Accelerators, ed. John Wiley & sons, p. 67 and 69 (1993).
- [7] S. Turner, Fifth General Accelerator Physics Course, V-1 ,CERN 94-01, (1994).
- [8] S. Turner, Fifth General Accelerator Physics Course, V-2 ,CERN 94-01, (1994).
- [9] CERN Accelerator School, Magnetic measurement and alignment, 92-05.
- [10] CERN Accelerator School, Cyclotrons Linacs and their Applications, 96-02.
- [11] D. Greene, Linear Accelerators for Radiation Therapy, Taylor & Francis, 1997.
- [12] E. Wilson, An Introduction to Particle Accelerators, Oxford University Press, 2001.
- [13] S. Humphries, Principles of Charged Particle Accelerator, John Wiley and Sons, (1986).
- [14] M. Berz, Introduction to Beam Physics, Lecture Notes Virtual University Beam Physics course.
- [15] A. W. Chao, H. O. Moser, and Z. Zhao, Accelerator Physics Technology and Applications, World Scientific, 2004.