

CURSO : **Radio Astronomía**
SIGLA : **IEE3893**
PROFESOR : **Andrés Guesalaga**
CARGA HORARIA : **10 UAC**

1. DESCRIPCIÓN

El curso describe las herramientas y técnicas de observación astronómicas correspondientes a las frecuencias de radio del espectro electromagnético. Se estudian los fundamentos de las mediciones de señales de radio, radiómetros, antenas e interferómetros. También se revisan las fuentes de emisión de radio y sus mecanismos provenientes de los distintos objetos en el universo.

2. OBJETIVOS

El alumno comprenderá los fundamentos de la instrumentación usada en la radio astronomía y su impacto en la astrofísica, conociendo la instrumentación básica asociada a este tipo de observación y podrá analizar y evaluar los mecanismos de generación y propagación de ondas de radio. El alumno también adquirirá un conocimiento práctico a través del procesamiento de datos obtenidos desde radiotelescopios.

3. CONTENIDO

1.- Historia y fundamentos de la Radio Astronomía

- 1.1- La importancia de la radio astronomía en astrofísica
- 1.2- La ventana de ondas de radio
- 1.3- Cuerpo negro

2.- Fundamentos de propagación electromagnética

- 2.1- Las ecuaciones de onda de Maxwell
- 2.2- Ondas planas y velocidad de grupo
- 2.3- Polarización de ondas

3.- Procesamiento de señal y receptores

- 3.1- Procesos estocásticos estacionarios
- 3.2- Límites de sensibilidad de receptores

4.- Tecnologías de receptores

- 4.1- Bolómetros
- 4.2- Receptores coherentes
- 4.3- Receptores de correlación, polarimetría y espectrometría

5.- Antenas

- 5.1- Función de Green
- 5.2- El dipolo de Hertz
- 5.3- Campos de radiación
- 5.4- Teorema de reciprocidad
- 5.5- Parámetros de antenas y diseños parabólicos

6.- Métodos de observación con antenas individuales

- 6.1- La atmósfera terrestre
- 6.2- Procedimientos de calibración
- 6.3- Observación continua
- 6.4- El problema de confusión

7.- Interferometría

- 7.1- Resolución angular
- 7.2- Interferómetro básico de dos elementos
- 7.3- Apertura sintética

8.- Fuentes de radio térmicas y no-térmicas

- 8.1- El sol
- 8.2- La región espectral de hidrógeno, H_{II}
- 8.3- Novas, Súper-Novas, Pulsars
- 8.4- Fuentes extragalácticas

9.- Líneas espectrales

- 9.1- Coeficientes de Einstein
- 9.2- Hidrógeno neutro
- 9.3- Recombinación de líneas

4. METODOLOGÍA

El curso se desarrollará en base a clases expositivas (2 módulos semanales) y ayudantías (1 módulo semanal). Adicionalmente, se desarrollarán sesiones de laboratorio computacional donde se procesarán datos obtenidos de radiotelescopios analizándose las imágenes obtenidas y su uso en astrofísica. Estas experiencias se desarrollarán en grupos de 2 ó 3 alumnos.

5. BIBLIOGRAFÍA

- T.L.Wilson, K.Rohlfs, S.Hüttemeister, Tools of Radio Astronomy, 5ta edición, Springer-Verlag, Berlín, 2009
- B.F.Burke, F.Graham-Smith, An Introduction to Radio Astronomy, 2da edición, Cambridge University Press, Cambridge, 2002
- A.R.Thompson, J.M.Moran, G.W.Swenson, Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy, John Wiley & Sons, Weinheim, 2004
- T.L.Wilson, S.Hüttemeister, Tools of Radio Astronomy: Problems and Solutions Springer-Verlag, Berlín, 2005