

FICHA DE ASIGNATURA

Título: Radioastronomía

Descripción: La asignatura por tanto plantea una primera parte de conocimiento básico de antenas y receptores, así como el estudio de técnicas genuinas de Radioastronomía como son las redes de interferometría y la reconstrucción de imágenes por técnicas de Fourier. En una segunda parte se abordan los mecanismos de radiación que nos permiten reconocer los escenarios astrofísicos que estudia la Radioastronomía, como por ejemplo, la radiación cósmica de microondas, las nubes moleculares en la Vía Láctea o la radiación sincrotrón de estrellas, galaxias y cuásares.

Carácter: Obligatoria

Créditos ECTS: 3

Contextualización: La Radioastronomía es una ciencia joven y plenamente integrada dentro de la Astronomía. Sin embargo, el uso de técnicas específicas de Radioastronomía requiere una cierta dedicación y experiencia, necesarias por otra parte para estudiar fenómenos que sólo es posible observar en ondas de radio.

Modalidad: Online

Temario:

1. Introducción
 - 1.1. El espectro electromagnético
 - 1.2. Perspectiva histórica
 - 1.3. Transparencia de la atmósfera
2. Radiación
 - 2.1. Intensidad y flujo
 - 2.2. Leyes de radiación
 - 2.3. La ecuación de transporte en radio
3. Radiotelescopios
 - 3.1. Conceptos básicos de antena
 - 3.2. Potencia recibida
 - 3.3. Temperatura de antena
 - 3.4. Procesado de la señal
4. Mecanismos de radiación
 - 4.1. Procesos de radiación en continuo
 - 4.1.1. Radiación libre-libre. Regiones HII
 - 4.1.2. Emisión sincrotrón
 - 4.2. Procesos de radiación en línea
 - 4.2.1. Línea de 21 cm
 - 4.2.2. Nubes moleculares
5. Redes interferométricas
 - 5.1. Correlación de señales de distintas antenas
 - 5.2. Visibilidad
 - 5.3. Redes conexas vs VLBI

6. Reconstrucción de imágenes por técnicas de Fourier
 - 6.1. Síntesis de apertura
 - 6.2. El plano UV
 - 6.3. Deconvolución, CLEAN y cartografiado híbrido
7. Estrellas
 - 7.1. Emisión en radio en regiones de formación estelar
 - 7.2. Radioestrellas en el diagrama HR
 - 7.3. Radiosupernovas
 - 7.4. Púlsares
8. Emisión en la Galaxia
 - 8.1. Emisión en radio de la Vía Láctea
 - 8.2. Estructura de la Galaxia
 - 8.3. El Centro Galáctico
 - 8.3.1. Un agujero negro en nuestra Galaxia
9. Núcleos activos de galaxias y cuásares
 - 9.1. Radiogalaxias: tipos, espectro y estructura
 - 9.2. Modelos de AGNs
 - 9.3. El núcleo central y jets relativistas
 - 9.4. Movimientos superlumínicos

Competencias:

CB1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los y las estudiantes adopten una actitud de actualización y aprendizaje permanente en todos los campos de interés de su profesión.

CG2 - Que los y las estudiantes evalúen, con criterios científicos adecuados a estándares internacionales, la relevancia de una investigación en Astronomía, su calidad y proyección futura.

CG3 - Que los y las estudiantes identifiquen y analicen problemas astronómicos complejos.

CG4 - Que los y las estudiantes desarrollen habilidades para obtener y analizar información desde diferentes fuentes.

CG6 - Que los y las estudiantes adquieran destrezas en la comunicación de textos científicos, conclusiones de un experimento, investigación o proyecto de Astronomía, tanto a la comunidad científica como al público general.

CG7 - Que los y las estudiantes profundicen la capacidad de adentrarse en nuevos campos de estudio de modo independiente, a través de la lectura de publicaciones científicas y otras fuentes de aprendizaje.

CG8 - Que los y las estudiantes ejecuten, bajo supervisión, una actividad de investigación en el área de la Astronomía, analizar los resultados, evaluando el margen de error, extraer conclusiones, compararlas con las predicciones teóricas y con los datos publicados en ese campo, y redactar una memoria de la tarea llevada a cabo.

CG9 - Que los y las estudiantes sepan utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo, visualización gráfica u otras para experimentar y resolver problemas en ámbito astronómico y científico.

CG10 - Que los y las estudiantes sean capaces de desarrollar el sentido de la responsabilidad, la actitud crítica y la ética profesional en el ámbito de la investigación científica.

CT1. - Que los y las estudiantes se especialicen en el uso eficiente y eficaz de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación aplicadas al ámbito de estudio.

CT2. - Que los y las estudiantes adquieran un dominio del lenguaje específico propio del área de estudio.

CT3 - Que los y las estudiantes tengan una actitud proactiva hacia los Derechos Humanos, el respeto a la igualdad de género, hacia la multiculturalidad y a la diferencia, y rechacen cualquier tipo de discriminación hacia personas con discapacidad.

CT4 - Que los y las estudiantes asuman un compromiso con la calidad en el ámbito de su vida profesional.

CT5 - Que los y las estudiantes adquieran un nivel de madurez intelectual que les permita participar críticamente en los procesos de innovación científica y tecnológica.

CT6 - Que los y las estudiantes desarrollen actitudes que impliquen un compromiso claro con la ética profesional.

CT7 - Que los y las estudiantes adquieran habilidades que favorezcan su aprendizaje de forma autónoma a lo largo de su vida.

CT8 - Que los y las estudiantes desarrollen una sensibilidad hacia la sostenibilidad.

CE1 - Que los estudiantes conozcan en profundidad de los temas actuales de la Astronomía contemporánea referentes a los constituyentes del universo.

CE12 - Que los estudiantes se familiaricen con las técnicas observacionales más actuales utilizadas en la exploración del Cosmos.

CE13 - Que los estudiantes profundicen en los aspectos teóricos y técnicos relacionados con las tecnologías más avanzadas en la observación astronómica, el uso de detectores y el análisis de los datos obtenidos.

CE14 - Que los estudiantes conozcan y sean capaces de hacer uso de los métodos y técnicas de investigación en Astronomía y Astrofísica.

Actividades Formativas:

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
Clases Magistrales	5	50
Actividades guiadas	3	100
Tutorías	9	50

Seminarios - Talleres	6	50
Trabajo autónomo en grupo	6	0
Trabajo autónomo del alumnado	45	0
Pruebas referidas a estándares	1	100

Metodologías docentes:

Clases teóricas: a. Videos del consultor. Vídeo introductorio de la asignatura elaborado por el consultor, en el cual se hace referencia a la introducción, metodología, bibliografía recomendada, etc. b. Clases magistrales. Durante el transcurso de la asignatura, el profesor responsable de la misma impartirá clases magistrales a través de videoconferencia, donde se profundizará en temas relacionados con la asignatura. c. Vídeo del profesor invitado. Durante el transcurso de la asignatura también se proporcionará a los alumnos vídeos elaborados por los mejores expertos internacionales en el área, donde se tratarán temas de actualidad y/o relevancia científica.

Actividades guiadas. Con el fin de profundizar y tratar temas relacionados con cada asignatura, se realizarán varias actividades guiadas por parte del profesorado de la Universidad a través de videoconferencia. Estas clases, que se siguen en el horario establecido en la planificación de cada asignatura, quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

Foro docente. La herramienta del Foro docente será empleada de forma asíncrona para tratar temas de debate planteados por el profesorado de la VIU. Como se indica en el siguiente apartado, esta herramienta también se empleará para resolver las dudas del alumnado en la aplicación informática de las Tutorías.

Tutorías - Tutorías colectivas. Se impartirán de forma síncrona mediante videoconferencias al inicio y al final de la asignatura. En la primera se presentará la asignatura (profesorado, planificación y material recomendado) y la segunda estará destinada a resolver las dudas planteadas por el alumnado, a su valoración sobre el desarrollo de la asignatura, y a la preparación de la evaluación. - Tutoría individual. Los alumnos dispondrán de una herramienta denominado Tutorías dentro del Foro Docente de cada asignatura para plantear sus dudas en relación a la misma, así como una herramienta de mensajería privada también incluida en el Foro.

Seminario. Como complemento a la materia impartida, en cada asignatura se realizará un Seminario. El Seminario será una actividad participativa sobre revisión bibliográfica, temas de interés y actualidad sobre la materia, temas de iniciación a la investigación o uso de herramientas necesarias en Astronomía. Éste Seminario será impartido por el profesorado de la VIU de forma síncrona o asíncrona mediante la herramienta de videoconferencia o foro. En caso de desarrollarse por videoconferencia deberán seguirse en el horario establecido, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

Trabajo autónomo en grupo. El alumnado, a lo largo de cada una de las asignaturas, tendrá la posibilidad de establecer debates y puestas en común en torno a los materiales docentes.

Trabajo autónomo del alumnado. Lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc.

Pruebas referidas a estándares: pruebas en las que se mide el nivel de conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo de la asignatura.

Sistema de Evaluación:

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Portafolio	0.0	60
Pruebas de conocimiento	0.0	40

Bibliografía:

- Burke, B.F. & Graham-Smith, F. (1997). An Introduction to Radio Astronomy, Cambridge University Press Kraus, J.D. (1986). Radio Astronomy. Cygnus Quasar Books Pacholczyk, A. G. (1970). Radio Astrophysics. Freeman Rohlf, K. (2003). Tools of Radio Astronomy, Springer-Verlag, 3rd Ed.
- Rybicki, G. B., & Lightman, A. P. (1979). Radiative Processes in Astrophysics, John Wiley & Sons Taylor, G. B., Carilli, C. L. & Perley, R. A. (1989). Synthesis Imaging in Radio Astronomy, ASP Conference Series, Vol. 6
- Thompson, A.M., Moran, J.M., & Swenson, G.W. (2001). Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy, Wiley-Interscience
- Verschuur, G. L., Kellermann, K.I. (1988). Galactic and Extragalactic Radio Astronomy, Springer-Verlag