

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
EL7026	Sistemas de Instrumentación Astronómica			
Nombre en Inglés				
Astronomical Instrumentation Systems				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
EL3004 Circuito Electrónicos Analógicos Autorización Docente (AD)			Curso de posgrado y electivo de línea de especialización.	
Resultados de Aprendizaje				
Al final del curso el estudiante demostrará que puede:				
1. Evaluar diseños de instrumentos astronómicos de pequeña, mediana, y gran envergadura para la detección de señales electromagnéticas de origen astronómico.				
2. Diseña sistemas y subsistemas que permiten la concentración, amplificación, modulación, filtrado o procesamiento de señales de origen astronómico.				

Metodología Docente	Evaluación General
<u>Las estrategias a utilizar son:</u> • Clases expositivas • Discusión en clase. • Estudios de caso. • Operación de telescopios educativos.	Las instancias de evaluación son: • Ejercicios y tareas • Presentaciones • Dos a tres Controles • Proyecto de evaluación y diseño. • Laboratorio de observación.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción y motivación	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Principios de la Astronomía: Algunas de las grandes preguntas. 2. Ejemplos en cosmología 3. Ejemplos de objetos de interés específico en astronomía. 4. Información espectral: astronomía óptica y de radio/submm/terahertz. 5. Condiciones Atmosféricas: ¿Cuál es un buen sitio?	El estudiante demuestra que: 1. Explica los problemas actuales que la Astronomía quiere responder. 2. Explica los problemas tecnológicos que son necesarios resolver para satisfacer las necesidades de la Astronomía. 3. Describe las condiciones que debe reunir un sitio para albergar un sistema astronómico.	[1] Cap. 1 [2] Cap. 1.1 [3] Cap. 1.1 [4] Cap. 1 [5] Cap. 1

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Guiado de ondas electromagnéticas	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Revisión de electromagnetismo: polarización de la luz, óptica electromagnética y óptica geométrica. 2. Telescopios ópticos: - Espejos - Lentes - Óptica adaptiva. 3. Radiotelescopios: - Antenas - Óptica Gaussiana - Guías de Ondas - Componentes para microondas.	El estudiante demuestra que: - Explica los conceptos básicos para la recolección de la señal en instrumentos astronómicos. - Evalúa los elementos de recolección de señal básicos. - Aplica los conceptos a problemas con elementos de recolección de señal básicos. - Diseña elementos de recolección de señal básicos.	[1] Cap. 5 [2] Cap. 2,3,6,7 [3] Cap. 6,7,8, 16,18 [5] Cap. 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Detección	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Detección Directa (incoherente): - Bolómetros, fotoconductores, CCDs. 2. Detección Heterodina (coherente): - Diodos Schottky, junturas superconductoras. 3. Fundamentos del ruido y de las limitaciones físicas de la sensibilidad.	El estudiante: - Explica las tecnologías actuales usadas en los detectores. - Evalúa subsistemas de detección básicos. - Diseña subsistemas de detección básicos.	[1] Cap. 6 [2] Cap. 5.2 [5] Cap. 3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Instrumentos y procesamiento de señales	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. El radio telescopio visto como un sistema de flujo de señales - El receptor heterodino como sistema: cadenas de frecuencia intermedia, osciladores locales, espectrómetros y correlacionadores. - Métodos observacionales, calibración - Generación de imágenes en radio astronomía: Procesamiento de espectros y líneas de base y aplicación de calibración.	El estudiante: - Evalúa al telescopio visto como un sistema integral. - Diseña telescopios como un sistema integral. - Aplica los principios de operación de un telescopio.	[2] Cap. 4,5,8 [4] Cap. 7 [5] Cap. 3

2. El telescopio óptico como sistema: a. Instrumentos para telescopios ópticos b. Procesamiento de imágenes en astronomía óptica e infrarroja.		
3. Operación de un telescopio educacional de radio de una sola antena.		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Interferometría	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Sistemas de interferometría de radio. 2. Sistemas de interferometría óptica. 3. Operación de un interferómetro educacional de radio.	El estudiante: 1. Aplica los principios de interferometría. 2. Evalúa por sub-sistemas interferométricos 3. Diseña sistemas integrales de interferometría	[1] Cap. 7 [2] Cap. 9 [4] completo [5] Cap. 5,6

Bibliografía
Bibliografía Básica
[1] Hale Bradt, Astronomy methods: a physical approach to astronomical observations, Cambridge University Press 2004
[2] K. Rohlfs, T.L. Wilson, Tools of Radioastronomy, A&A Library, Springer 2006
Bibliografía Complementaria
[3] D. J. Schroeder, Astronomical Optics, Academic Press, 2000
[4] A.R. Thompson et al., Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy, Wiley-VCH 2004
[5] Bernard F. Burke, Sir Francis Graham-Smith, An introduction to radio astronomy, Cambridge University Press 2010 (Third Edition)

Vigencia desde:	2011-II
Elaborado por:	Ernest Michael – Patricio Mena – Marcos Díaz
Revisado por:	Área de Desarrollo Docente Comité Académico de Postgrado