

111Equation Chapter 1 Section 1

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

I IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				SIGLA	CRÉDITOS
NOMBRE ASIGNATURA					
INSTRUMENTACIÓN ASTRONÓMICA				FIS 2421	3
DURACIÓN	HORAS PEDAGÓGICAS DE DEDICACIÓN SEMANAL				
	CÁTEDRA	ESTUDIO PERSONAL	LABORATORIO	AYUDANTÍA	TALLER
UN SEMESTRE	2	5	2		
NÚMERO Y AÑO DECRETO	CARRERA				CARÁCTER ASIGNATURA
75/2015	LICENCIATURA EN FÍSICA MENCIÓN EN ASTRONOMÍA				OBLIGATORIA
PERÍODO	PRE-REQUISITOS	ÁREA CURRICULAR			
SEMESTRE 6	FIS 1332	DISCIPLINAR			

### II DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

LA ASIGNATURA PERTENECE AL ÁREA CURRICULAR DE LA ASTRONOMÍA.

ESTA ASIGNATURA DESCRIBE LOS PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS TELESCOPIOS ÓPTICOS ASÍ COMO EL DE LOS DETECTORES: DESDE LOS MÁS SIMPLES A LOS MÁS ACTUALES. EN ESTA DESCRIPCIÓN SE CONSIDERAN LOS EFECTOS DE LA ATMÓSFERA Y LOS PRINCIPIOS DE LA ÓPTICA ADAPTATIVA APLICADA A LOS GRANDES TELESCOPIOS. SE INTRODUCEN TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN BÁSICAS Y AVANZADAS, INCLUYENDO FOTOMÉTRICA, ESPECTROSCOPIA E INTERFEROMETRÍA ÓPTICA Y DE RADIO FRECUENCIA. FINALMENTE, LA ADQUISICIÓN DE DATOS ASTRONÓMICOS A TRAVÉS DE DIFERENTES INSTRUMENTOS IMPLEMENTADOS EN LOS OBSERVATORIOS ASTRONÓMICOS.

LA ASIGNATURA COLABORA CON EL DESARROLLO DE LAS SIGUIENTES HABILIDADES: COMPRENSIÓN DE LOS ALCANCES DE LA INSTRUMENTACIÓN ASTRONÓMICA Y SUS LIMITACIONES, TRABAJO COLABORATIVO, HABILIDADES EXPERIMENTALES, Y REDACCIÓN EN ÁMBITOS TÉCNICOS.

LA ASIGNATURA RESPONDE AL PERFIL DE EGRESO DESARROLLANDO DE MANERA BÁSICA, MEDIA O AVANZADA LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS:

	COMPETENCIAS GENÉRICAS DE FORMACIÓN FUNDAMENTAL	B	M	A
1	PRESENTA EN SU QUEHACER UNA ACTITUD ÉTICA Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL, SALVAGUARDANDO LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS Y LA COMUNIDAD DENTRO DE LAS EXIGENCIAS DE LA VERDAD Y EL BIEN COMÚN HACIENDO SUYO EL SELLO PROPIO DE ESTA UNIVERSIDAD		X	
2	SE COMUNICA EN FORMA CLARA Y PRECISA, TANTO EN LENGUAJE ORAL COMO ESCRITO EN IDIOMA ESPAÑOL.	X		
3	LEE Y COMPRENDE TEXTOS ESCRITOS EN IDIOMA INGLÉS PARA ANALIZAR DOCUMENTOS RELACIONADOS CON LA DISCIPLINA	X		
4	INCORPORA EN SU QUEHACER EL TRABAJO COLABORATIVO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA DE SU ENTORNO.			



## II DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

5	UTILIZA EFICAZ Y RESPONSABLEMENTE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN CON FINES DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	X		
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES</b>		<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>
6	COMPRENDE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE LA FÍSICA Y LOS APLICA EN EL ESTUDIO DE LOS FENÓMENOS PRESENTES EN LA NATURALEZA.			X
7	ESTUDIA LOS FENÓMENOS FÍSICOS MEDIANTE: LA OBSERVACIÓN, LA CAPACIDAD DE ABSTRACCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES DEL FENÓMENO, LA PROPOSICIÓN DE HIPÓTESIS, LA VALIDACIÓN EMPLEANDO TÉCNICAS EXPERIMENTALES, EL ANÁLISIS, LA SÍNTESIS, LA EVALUACIÓN Y LA INTEGRACIÓN.			X
8A	POSEE CONOCIMIENTOS EN DIVERSOS CAMPOS DE LA DISCIPLINA: MECÁNICA, ELECTRODINÁMICA, TERMODINÁMICA, FÍSICA ESTADÍSTICA, FÍSICA CUÁNTICA E HISTORIA DE LA FÍSICA. ASIMISMO, DESARROLLA HABILIDADES EN ALGUNAS DE LAS DIFERENTES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO: COSMOLOGÍA, GRAVITACIÓN, DINÁMICA NO LINEAL, SISTEMAS GRANULARES U ÓPTICA.			
8B	POSEE CONOCIMIENTOS EN DIVERSOS CAMPOS DE LA DISCIPLINA EN FÍSICA: MECÁNICA, ELECTRODINÁMICA, TERMODINÁMICA, FÍSICA ESTADÍSTICA, FÍSICA CUÁNTICA, HISTORIA DE LA FÍSICA Y CONOCIMIENTOS PROPIOS DE SU ÁREA: ASTRONOMÍA, ASTROFÍSICA E INSTRUMENTACIÓN ASTRONÓMICA.		X	
9	UTILIZA HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA RESOLVER PROBLEMAS CIENTÍFICOS MEDIANTE PROGRAMAS DE ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN NUMÉRICA, Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO. ASIMISMO, POSEE LA CAPACIDAD DE DESARROLLAR NUEVOS PROGRAMAS USANDO LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.		X	
10	COMPRENDE Y MANEJA INSTRUMENTAL CIENTÍFICO.			X
11	POSEE CAPACIDAD DE BÚSQUEDA Y ANÁLISIS DE BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA, ASÍ COMO DE CUALQUIER FUENTE DE INFORMACIÓN RELEVANTE.		X	
12	TRABAJA CON AUTONOMÍA Y ASUME, CUANDO CORRESPONDA, RESPONSABILIDADES EN LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN GUIADA.			
13	EXPONE Y COMUNICA RESULTADOS CIENTÍFICOS EN FORMA CLARA ANTE PÚBLICO GENERAL O ESPECIALIZADO PARA UNA ADECUADA DIFUSIÓN DE SU INVESTIGACIÓN.			
14	SE INVOLUCRA EN ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y DE VINCULACIÓN CON EL MEDIO PARA PROMOVER LA CULTURA CIENTÍFICA EN LA SOCIEDAD			

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

AL FINALIZAR LA ASIGNATURA SE ESPERA QUE EL ALUMNO:

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. DISEÑE TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN EN EL ÁMBITO TEÓRICO Y PRÁCTICO, PARA DAR SOLUCIÓN A PROBLEMÁTICAS DE LA ASTRONOMÍA.
2. ORGANIZE ROLES CUANDO DESARROLLA TRABAJOS DE ÍNDOLE COLABORATIVA.
3. COMUNIQUE EN FORMA ORAL Y ESCRITA UTILIZANDO APROPIADAMENTE ELEMENTOS TÉCNICOS Y CIENTÍFICOS PROPIOS DE LA INSTRUMENTACIÓN ASTRONÓMICA.
4. RECONOZCA LOS DIFERENTES DESAFÍOS ASOCIADOS A LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA.

## CONTENIDOS O UNIDADES DE APRENDIZAJE

### TÉCNICAS OBSERVACIONALES EN ASTRONOMÍA

#### UNIDAD I: ÓPTICA BÁSICA Y TELESCOPIOS

- 1.1 PRINCIPIOS DE ÓPTICA GEOMÉTRICA. LENTES Y ESPEJOS.
- 1.2 TIPOS DE TELESCOPIOS ÓPTICOS. REFRACTORES, REFLECTORES, CATADIÓPTICOS, CORRECTOR DE CAMPO
- 1.3 RESOLUCIÓN DE TELESCOPIO. ABERRACIONES Y ÓPTICA. PODER DE RECOLECCIÓN DE LUZ.
- 1.4 CALIDAD DE IMAGEN, "POINT-SPREAD FUNCTION" (PSF), TURBULENCIA ATMOSFÉRICA ("SEEING")
- 1.5 MONTURAS DE TELESCOPIO.

#### UNIDAD II: DETECTORES

- 2.1 BREVE HISTORIA DE DETECTORES. PLACAS FOTOGRÁFICAS. EFECTO FOTOELÉCTRICO Y PMTs.
- 2.2 CCDs. DETECTORES DE SEMICONDUCTORES
- 2.3 DETECTOR TERMAL. BOLÓMETROS.
- 2.4 ANTENAS. RADIO TELESCOPIOS.

#### UNIDAD III: IMÁGENES DIGITALES Y FOTOMETRÍA

- 3.1 ARREGLOS. MANIPULACIÓN DE IMÁGENES.
- 3.2 PROCESAMIENTO DE IMÁGENES. BIAS, LINEARIDAD, DARK, FLAT, FRINGE. COMBINACIÓN.
- 3.3 FOTOMETRÍA. FOTOMETRÍA DE APERTURA.
- 3.4 SISTEMAS FOTOMÉTRICOS. FILTROS. VENTANAS ATMOSFÉRICAS.

#### UNIDAD IV: ESPECTROSCOPÍA

- 4.1 CONCEPTOS BÁSICOS DE ESPECTROSCOPÍA. DISPERSIÓN. RESOLUCIÓN ESPECTRAL.
- 4.2 ELEMENTOS DISPERSIVOS. PRISMA, RED DE DIFRACCIÓN ("GRATING"), GRISMA. DISPERSIÓN SIMPLE Y CRUZADA. ECHELLE.
- 4.3 ESPECTRÓGRAFO BÁSICO. ESPECTRÓGRAFO "SLITLESS", ESPECTRÓGRAFO DE MASCARA, ESPECTRÓGRAFO DE FIBRA.
- 4.4 ESPECTROSCOPÍA MULTI-OBJETO.
- 4.5 ESPECTRO. INTERPRETACIÓN DE ESPECTRO.

#### UNIDAD V: OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS

- 5.1 INCERTEZAS. EXACTITUD Y PRECISIÓN. DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD. ESTIMADORES ESTADÍSTICOS. ESTIMACIÓN Y PROPAGACIÓN DE ERRORES.
- 5.2 SEÑALES. ECUACIÓN DE CONTEO. COCIENTE SEÑAL A RUIDO. "BACKGROUND". FUENTES DE RUIDO: RUIDO CUÁNTICO, RUIDO TÉRMICO, RUIDO DE DETECTORES, OTROS.
- 5.3 CALIBRACIONES. CALIBRACIONES DE FLUJO. CALIBRACIONES DE LONGITUD DE ONDA. ESTRELLAS ESTÁNDAR Y ESPECTROFOTOMÉTRICAS.
- 5.4 REPASO DE SISTEMA DE COORDENADAS. ECUATORIAL Y HORIZONTAL. CONVERSION ENTRE SISTEMAS. ANGULO HORARIO.
- 5.5 OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS. FORMATO FITS. ASTROMETRÍA, WCS.

## CONTENIDOS O UNIDADES DE APRENDIZAJE

### UNIDAD VI: TELESCOPIOS MODERNOS

- 6.1 ÓPTICA ACTIVA. ÓPTICA ADAPTATIVA.
- 6.2 GRANDES TELESCOPIOS. TELESCOPIOS DE ESPEJOS MÚLTIPLES. TELESCOPIOS EN CHILE.
- 6.3 COHERENCIA E INTERFEROMETRÍA. INTERFERÓMETROS ÓPTICOS (VLT). INTERFERÓMETROS DE RADIO (ALMA).
- 6.4 TELESCOPIOS ESPACIALES (UV, ÓPTICO, INFRAROJO, RAYOS-X, RAYOS-GAMMA).
- 6.5 FUTUROS TELESCOPIOS.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- LECTURAS PREVIAS A LAS CLASES DE CÁTEDRA EN BASE A APUNTES SEMANALES.
- LABORATORIOS DE ÓPTICA E INSTRUMENTACIÓN.
- TRABAJO PERSONAL DE RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS SEMANALES.

## EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- EVALUACIONES FORMATIVAS: A DESARROLLARSE EN LAS CÁTEDRAS.
- EVALUACIONES DE INFORMES DE LABORATORIO: A DESARROLLARSE EN LABORATORIOS.
- EVALUACIÓN INTEGRADORA FINAL: EXAMEN FINAL OBLIGATORIO AL FINAL DEL CURSO Y DE CARÁCTER ACUMULATIVO.

EVALUACIÓN	PORCENTAJE
80 % DE LA NOTA FINAL ESTARÁ COMPUESTO POR:	
PROMEDIO DE PRUEBAS DE CÁTEDRA	40%
PROMEDIO DE INFORMES DE LABORATORIO	40%
20 % DE LA NOTA RESTANTE, SERÁ EVALUADA CON UN EXAMEN FINAL	

LA EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE, ASÍ COMO LOS PORCENTAJES, PUEDEN SER MODIFICADOS POR EL PROFESOR, INFORMANDO AL INICIO DEL CURSO.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

### 1. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- F. CHROMEY, TO MEASURE THE SKY, AN INTRODUCTION TO OBSERVATIONAL ASTRONOMY (CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2010)

### 2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M. BASS, C. DECUSATIS, J. ENOCH, V. LAKSHMINARAYANAN, G. LI, C. MACDONALD, V. MAHAJAN, AND E. VAN STRYLAND (EDITORES), HANDBOOK OF OPTICS, VOLUME I: GEOMETRICAL AND PHYSICAL OPTICS, POLARIZED LIGHT, COMPONENTS AND INSTRUMENTS (MCGRAW-HILL PROFESSIONAL, 2009).
- D. MALACARA AND Z. MALACARA, HANDBOOK OF OPTICAL DESIGN (EASTERN HEMISPHERE DISTRIBUTION, 2004).



- J. W. HARDY, ADAPTIVE OPTICS FOR ASTRONOMICAL TELESCOPES, OXFORD SERIES IN OPTICAL AND IMAGING SCIENCES (OXFORD UNIVERSITY PRESS, 1998).

**VERSIÓN DEL PROGRAMA**

**RESPONSABLE(S)**

**TEJOS N. & GOBAT R.**

**FECHA DE ELABORACIÓN**

**15-06-2018**

**FECHA APROBACIÓN**