

**PROGRAMA ASIGNATURA**

<b>Facultad:</b>	CIENCIAS
<b>Carrera:</b>	Magíster en Astrofísica

**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

<b>a. Nombre:</b>	Astrofísica Estelar Avanzada
<b>b. Código:</b>	MAS 101
<b>c. Nivel</b> (semestre en que se ubica):	I semestre
<b>d. Duración</b> (semestral / anual):	semestral
<b>e. Carácter</b> (obligatoria / electiva):	obligatoria
<b>f. Tipo</b> (teórica / práctica):	Teórica
<b>g. Requisitos:</b>	
<b>h. Modalidad</b> (presencial, semipresencial):	presencial
<b>i. Horas y Créditos:</b> (detalle de horas semanales, semestrales y créditos) 3,0 horas semanales cátedra+6,0 horas adicionales. (2,5 trabajo computación+2,0 participación en seminarios; son obligatorios pero no suman créditos); 6 créditos	

Horas Cronológicas Semanales			Nº de Semanas	Total de Horas Semestrales	Nº de Créditos
Presenciales	Adicionales	Total			
(A)	(B)	(C=A+B)	(D)	(E=C*D)	(F=E/27)
3	6	9	18	162	6

**2.- DOCENTES PARTICIPANTES EN LA ASIGNATURA:**

<b>Coordinador / Jefe:</b>	Radostin Georgiev Kurtev Matthias Rudolf Schreiber
<b>Equipo Docente</b> (si corresponde):	

**3.- DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:**

<p>El objetivo de este curso es dar un conocimiento en un nivel intermedio y en ciertos casos avanzados de la física de las estrellas. Dar una base sólida que va a servir para mejor entendimiento de los cursos avanzados seguidos del programa de magister y doctorado: cursos especializados, trabajos de investigación, etc. Desarrollar capacidad de resolver problemas clásicos de la astrofísica moderna. Como parte del proceso de evaluación el alumno presentará una exposición sobre un tema previamente elegido del profesor.</p>
--

**4.- RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO:**

<p>La asignatura entrega a los estudiantes una visión profundizada del conocimiento científico actual en astrofísica estelar, entregándole así las herramientas necesarias para realizar investigación de punta en el área. Se dará un breve repaso de modelos de estructura estelar y ecuaciones de estado de la materia en estrellas, pero se preferirá que los alumnos hayan tomado previamente cursos de pre o postgrado en estas materias. Los énfasis específicos</p>
---

podrán variar según el año y el profesor.

**5.- UNIDADES TEMÁTICAS:**

Unidades	Contenidos
Unidad I Conceptos Básicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espectro electromagnético.</li> <li>• Radiación de Cuerpo Negro.</li> <li>• Luminosidad, Temperatura Efectiva, Flujo, y Magnitudes.</li> <li>• Ecuaciones de Boltzmann y Saha.</li> <li>• Clasificación espectral de las estrellas.</li> <li>• El diagrama de Hertzsprung-Russell.</li> </ul>
Unidad II Formación estelar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equilibrio hidrostático.</li> <li>• El teorema del virial.</li> <li>• El criterio de Jeans.</li> <li>• Tiempos de caída libre.</li> <li>• Pre-Main-Sequence Evolution.</li> </ul>
Unidad III Transporte radiativo en las estrellas (Introducción)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de la radiación y opacidades.</li> <li>• Momentos radiativos específicos.</li> <li>• Ecuación del transporte radiativo. Equilibrio termodinámico Local.</li> <li>• El equilibrio radiativo.</li> <li>• Transporte radiativo en grandes profundidades ópticas.</li> <li>• Opacidades.</li> <li>• Aceleración radiativa de la materia y la presión radiativa.</li> </ul>
Unidad IV Atmósferas estelares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La atmósfera gris.</li> <li>• Opacidades en líneas y ensanchamiento.</li> <li>• Ensanchamiento natural, de Doppler y de presión.</li> <li>• Emisión estimulada y máseres.</li> <li>• Coeficientes de Einstein.</li> <li>• Ancho equivalente y formación de líneas atómicas.</li> <li>• Modelización atmosférica.</li> </ul>
Unidad V Interior de las estrellas (Introducción)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las ecuaciones de la estructura estelar.</li> <li>• Transporte de energía en las estrellas.</li> <li>• Modelos polytropicos.</li> <li>• Estructura del Sol.</li> <li>• Ecuación de Estado.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrellas variables.</li> <li>• Astrosismología. Física básica detrás de Relaciones Luminosidad del período.</li> </ul>
Unidad VI Nucleosíntesis y evolución estelar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos del Núcleo.</li> <li>• Física Básica de la fusión nuclear.</li> <li>• Secuencia principal. Las cadenas protón-protón.</li> <li>• CNO Ciclos. El problema de los neutrinos del Sol.</li> <li>• Fase de combustión de helio y elementos más pesados.</li> <li>• Pistas evolutivos en el diagrama H-R.</li> <li>• Evolución de las estrellas de baja masa.</li> <li>• Evolución de una masa estrella de 1 M: Nuestro Sol.</li> <li>• Evolución de las estrellas masivas.</li> <li>• Cúmulos estelares. Cúmulos abiertos.</li> <li>• Cúmulos globulares. Edad de los cúmulos estelares.</li> <li>• Distancia a las estrellas y cúmulos estelares.</li> <li>• Poblaciones estelares, galaxias y la Vía Láctea.</li> <li>• Los restos estelares: enanas blancas, estrellas de neutrones, pulsares y magnetares. Agujeros negros.</li> <li>• Novas y supernovas. Nucleosíntesis de elementos pesados: procesos s, r y p.</li> </ul>
Unidad VII Estrellas químicamente peculiares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrellas químicamente peculiares. Estrellas Am, Ap y HgMn. Estrellas He-anormal.</li> <li>• Difusión Atómica, Aceleraciones radiativas y mecanismos de transporte.</li> </ul>
Unidad VIII Elementos de la dinámica estelar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción. Teorema del virial en la dinámica estelar.</li> <li>• Relajación colisional. Incompatibilidad de equilibrio termodinámico y la propia gravedad.</li> <li>• Ecuación de Boltzmann para sistemas colisionales.</li> <li>• Ecuaciones de Jeans y sus aplicaciones.</li> <li>• Estrellas en la vecindad solar que pertenecen a dos.</li> </ul>
Unidad IX Materia interestelar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extinción interestelar y enrojecimiento.</li> <li>• En la búsqueda del gas interestelar.</li> <li>• Fases del ISM y herramientas diagnósticas. Nubes HI.</li> <li>• Medio caliente entre las nubes.</li> <li>• Las nubes moleculares.</li> <li>• Regiones HII.</li> <li>• El gas coronal caliente.</li> <li>• El campo magnético galáctico y los rayos cósmicos.</li> </ul>

**6.- METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:**

Clase expositivas

**7.- ESTRATEGIAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Dos pruebas
- Una presentación oral pública sobre tema previamente elegido.
- La nota final se obtiene: 70% correspondiente al promedio de las notas de las dos pruebas y 30% a la presentación oral

(Ejemplos: Prueba escrita, Disertaciones, Ensayo, Reportes trabajo en grupo, Pauta de observación, Rúbricas, Portafolios, Informes Técnicos, etc.)

**8.- RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE (ESPACIOS FISICOS DETERMINADOS, EQUIPOS, LABORATORIOS, MATERIALES EN GENERAL, ETC.)**

**Computador, Sala equipada con Proyector, Telescopio, cámara CCD.**

**9.- BIBLIOGRAFÍA:** (libros deben estar disponibles en las bibliotecas del sistema SIBUVAL)

**Bibliografía Básica Obligatoria:**

Autor, título, editorial, año de edición.	Biblioteca en que se encuentra	Nº de libros disponibles
1. An Introduction to Stellar Astrophysics, Francis LeBlanc, John Willey and Sons, Ltd., 2010, ISBN 978-0-470-69957-7 2. An introduction to modern astrophysics, Carrol & Ostlie, Pearson Education Inc., publishing as Addison-Wesley, 2007, ISBN 0-321-44284-9 3. Astrophysics for Physicists, Arnab Rai Choudhuri, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2010, ISBN 978-0-521-81553-6 4. Introduction to stellar astrophysics, Volume 1, "Basic stellar observatoons data", Erica Bohm'Vitense, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1989, ISBN 0-521 34869-6 5. Introduction to stellar astrophysics, Volume 2, "Stellar atmospheres", Erica Bohm'Vitense, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1997, ISBN 0-521 34870-6		

**Bibliografía Complementaria:**

Autor, título, editorial, año de edición.	Biblioteca en que se encuentra	Nº de libros disponibles
1. An Introduction to Stellar Astrophysics, Francis LeBlanc, John Willey and Sons, Ltd., 2010, ISBN 978-0-470-69957-7 2. An introduction to modern astrophysics, Carrol & Ostlie, Pearson Education Inc., publishing as Addison-Wesley, 2007, ISBN 0-321-44284-9		

<p>3. Astrophysics for Physicists, Arnab Rai Choudhuri, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2010, ISBN 978-0-521-81553-6</p> <p>4. Introduction to stellar astrophysics, Volume 1, "Basic stellar observatoons data", Erica Bohm'Vitense, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1989, ISBN 0-521 34869-6</p> <p>5. Introduction to stellar astrophysics, Volume 2, "Stellar atmospheres", Erica Bohm'Vitense, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1997, ISBN 0-521 34870-6</p>		
--	--	--