

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
AS3003	<b>Introducción a la Cosmología</b>			
Nombre en Inglés				
<b>An Introduction to Cosmology</b>				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,0	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
FI2002, (FI2004/CM2004) Requisitos de Contenido específico: Lectura de Inglés técnico.			Electivo	
Resultados de Aprendizaje				
Al final del curso el estudiante demuestra que <ul style="list-style-type: none"> <li>Distingue las nociones básicas de la cosmología y la terminología utilizada en el área, comprendiendo los principios básicos sobre el origen, evolución y futuro del Universo.</li> <li>Identifica el modelo estándar del universo, aplicando estos conocimientos en la resolución de problemas específicos básicos. Examina modelos y observaciones recientes comparándolos con los resultados de cálculos básicos, identificando las principales preguntas abiertas de la cosmología.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología que se utilizará en el curso es activo – participativa con el uso de las siguientes estrategias:</p> <p>Clases expositivas presenciales de resolución de ejercicios, con interacción con los alumnos,</p> <p>Ejercicios y tareas de trabajo personal.</p>	<p>La evaluación consistirá en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Un máximo de 3 controles escritos de desarrollo y cálculo, en las fechas que fije la Escuela de Ingeniería y Ciencias, 50% de la nota final,</li> <li>Un examen de desarrollo y cálculo, 25% de la nota final</li> <li>Tareas quincenales y controles de lecturas en clase, 25% de la nota final. Estas tareas incluirán problemas de desarrollo &amp; cálculo analítico y numérico, interacción y manipulación de bases de datos, lectura &amp; resumen de artículos científicos.</li> </ol>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	<b>Hechos observacionales relevantes</b>	1.0 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1 Isotropía y Homogeneidad del Universo a gran escala 1.2 La Ley de Hubble 1.3 Diferentes Componentes del Universo 1.4 Fondo de Radiación Cósmico	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- explica la noción de universo en expansión</li> <li>- contrasta un modelo de Big-Bang con uno de Estado Estacionario.</li> <li>- describe correctamente las propiedades generales del Universo a gran escala</li> <li>- realiza cálculos básicos relacionados con las propiedades generales del Universo</li> </ul>	Ryden, Capítulos 1,2.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Dinámica cósmica	3.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1 Principio de equivalencia 2.2 Conceptos de Curvatura 2.3 Métrica de Robertson y Walker 2.4 La ecuación de Friedmann 2.5 La ecuación de fluido 2.6 La ecuación de estado 2.7 Modelos de universos con una componente de energía 2.8 Modelos de universos con varias componentes de energía 2.9 Determinación de parámetros cosmológicos	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>-reconoce los elementos básicos de la métrica Robertson-Walker, la ecuación de Friedmann, la ecuación del fluido, la ecuación de aceleración, la ecuación de estado.</li> <li>-describe posibles soluciones a la ecuación de Friedmann.</li> <li>- reconoce la relación entre las predicciones a la ecuación de Friedmann y el diagrama de Hubble observado.</li> <li>- reconoce los parámetros cosmológicos fundamentales (constante de Hubble, parámetro de desaceleración, densidad de materia, constante cosmológica) y sus estimaciones observacionales</li> </ul>	Ryden, Capítulos 3,4,5,6,7

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Componentes de materia	0.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Materia visible 3.2 Materia oscura	<b>El estudiante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- describe los distintos tipos de materia que componen el Universo</li> <li>- describe las técnicas observacionales para medir la densidad de las distintas componentes de materia (materia visible, curvas de rotación, masa virial, lentes gravitacionales)</li> </ul>	Ryden, capítulo 8

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Fondo de Radiación Cósmico	1.0 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1 Observaciones del Fondo de Radiación Cósmico 4.2 Recombinación y desacoplamiento 4.3 Física de recombinación 4.4 Fluctuaciones de temperatura 4.5 Origen de las fluctuaciones 4.6 Experimentos en curso	<b>El estudiante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-describe las observaciones y propiedades del fondo de radiación cósmico</li> <li>- describe los procesos de recombinación de los bariones y desacoplamiento de la radiación.</li> <li>-describe el espectro de las fluctuaciones de temperatura del fondo de radiación y el origen físico de éstas</li> <li>-reconoce los parámetros cosmológicos que se infieren de las fluctuaciones de temperatura</li> <li>- describe los experimentos en curso junto a sus objetivos.</li> </ul>	Ryden, capítulo 9

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Nucleosíntesis Primordial	1.0 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía

<p>5.1 Síntesis del Deuterio 5.2 Síntesis del Helio 5.3 La asimetría de bariones y antibariones</p>	<p>El estudiante: -reconoce los elementos básicos de la ecuación de Maxwell-Boltzmann - describe la aplicación de la ecuación de Maxwell-Boltzmann a los procesos de nucleosíntesis del Universo temprano - describe las predicciones de los modelos de nucleosíntesis primordial y reconoce los valores de los parámetros cosmológicos fundamentales que se infieren de las observaciones de abundancias de elementos químicos primordiales</p>	<p>Ryden, capítulo 10</p>
---	--	---------------------------

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Inflación en el Universo temprano	1.0 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>6.1 El problema de lo plano 6.2 El problema del horizonte 6.3 El problema del monopolio 6.4 La solución inflacionaria 6.5 Física de la inflación</p>	<p>El estudiante: -reconoce el problema de lo plano, el problema del horizonte y el problema del monopolio del Universo -describe la solución inflacionaria y cómo resuelve los tres problemas anteriores -describe la física de la inflación</p>	<p>Ryden, capítulo 11</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Formación de estructuras	1.0 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>7.1 Inestabilidad gravitacional 7.2 El largo de Jeans 7.3 El espectro de potencias</p>	<p>El estudiante: - describe la física de las perturbaciones de densidad en un Universo en expansión - contrasta predicciones de modelos de Cold Dark Matter (CDM) y de Hot Dark Matter (HDM)</p>	<p>Ryden, capítulo 12</p>

### Bibliografía General

#### Texto Guía

B. Ryden 2003, "Introduction to Cosmology"

#### Textos complementarios

- 1) A. Liddle 2008, An introduction to Modern Cosmology (2<sup>nd</sup> edition)
- 2) P. Schneider 2006, Extragalactic Astronomy and Cosmology
- 3) E. Harrison 2000, Cosmology (2<sup>nd</sup> edition)

Vigencia desde:	
Elaborado por:	Mario Hamuy W.. - Revisado por Luis Campusano
Revisado por:	ADD (agosto 2011)