



PROGRAMA DE ASIGNATURA

1. Identificación de la asignatura

Asignatura: Astrofísica Extragaláctica		Créditos SCT-Chile: 7	
Unidad académica: Departamento de Física			
Sigla USM:	Pre-requisitos:	Horas de docencia directa¹ semanal: 3	Horas Cátedra: 4
Sigla PUCV:	FIS901/FIS902		Horas Otras²: 0
Examen			
Si:	No: X		
Horas de dedicación		Horas de Trabajo autónomo³ semanal: 9	
		Tiempo total de dedicación cronológica: 210	
Área de Conocimiento (OCDE): Ciencias Naturales			

2. Descripción de la asignatura

Este curso se complementa con el curso ASTROFÍSICA (FIS901/FIS902) para formar una introducción de un año a la astrofísica. El objetivo es mostrar cómo la mayoría de los principios físicos elementales se pueden aplicar para resolver lo que está sucediendo en una amplia gama de objetos astronómicos, que en este semestre profundizará sobre la física de las galaxias tanto durante su formación como en su evolución. Al fin del curso los/as estudiantes conocerán los distintos tipos de galaxias, sus componentes, sus propiedades básicas y los distintos procesos que ocurren durante su evolución, así como sus relaciones fundamentales.

3. Requisitos de entrada / Aprendizajes previos *

*Para estudiantes en articulación se entenderá que cumplen estos requisitos de entrada si tienen los prerrequisitos aprobados.

FIS901/FIS902

4. Competencias del Perfil del Graduado a las que contribuye

Competencias Genéricas:

- Actuar con altos estándares de responsabilidad profesional, social y ética en el ejercicio de las actividades de investigación para beneficio de la sociedad y del medio ambiente.
- Realizar investigación original y de excelencia de manera autónoma, en el contexto de las ciencias físicas y sus áreas afines, para la creación de nuevo conocimiento.
- Conformar de manera proactiva equipos de trabajo en el contexto de proyectos originales de las ciencias físicas para la ejecución de actividades tanto disciplinares como multidisciplinarias.
- Comunicar de manera efectiva en forma oral y escrita a públicos especializados y no especializados, para difundir los resultados de su investigación o conocimiento en ciencias físicas.

¹ **Trabajo presencial o de Docencia directa:** número de horas cronológicas de contacto directo entre el docente y los estudiantes, considerando tanto las horas teóricas (clases, ayudantías, seminarios), como las prácticas (laboratorios, prácticos, taller, salidas a terreno) basado en 17 semanas por semestre.

² **Determinar actividad** (laboratorio/taller/salidas a terreno, etc.).

³ **Trabajo no presencial o Autónomo:** tiempo que dedica el estudiante para la aprobación de una determinada asignatura, como revisión de apuntes, lectura de textos, recopilar y seleccionar información, preparar proyectos y trabajos, grupales e individuales, revisión de páginas web, estudio para pruebas y otros.



Competencias Específicas

- Integrar conocimientos avanzados de mecánica clásica, mecánica cuántica, electrodinámica y mecánica estadística en la comprensión de fenómenos naturales, para la creación de nuevo conocimiento.

5. Resultados de Aprendizaje

Queremos presentarles a los/as estudiantes cómo hemos estado aprendiendo sobre las propiedades de las galaxias a lo largo de los años hasta alcanzar nuestra comprensión actual sobre la formación y evolución de las galaxias y cuáles son las líneas actuales de investigación en este campo.

De las competencias genéricas transversales

- Reconoce y referencia adecuadamente el trabajo científico de otros.
- Actúa con honestidad y autorregulación en su quehacer académico y profesional.
- Entrega de manera oportuna sus informes y/o tareas encomendadas.
- Evalúa las soluciones implementadas utilizando el método científico.
- Analiza crítica y contextualmente el trabajo de investigación propio y de otros.
- Discute con otros usando argumentos científicos, adecuando su lenguaje de acuerdo al contexto.
- Explica efectivamente el conocimiento de su disciplina a sus pares.

De las competencias específicas disciplinares

- Explica los diferentes tipos de galaxias.
- Identifica las diferentes componentes estructurales de las galaxias.
- Identifica los diferentes tipos de poblaciones estelares en las galaxias.
- Explica la evolución de galaxias en función de su tipo morfológico y relaciones fundamentales.
- Identifica los diferentes tipos de actividad nuclear en galaxias.
- Relaciona el estado evolutivo de una galaxia con sus propiedades observadas.
- Explica las teorías de formación y evolución de galaxias.

6. Contenidos

Unidad I.- Galaxias y sus propiedades

- Revisión de las unidades de medida extragalácticas
- Morfología de las galaxias
- Parámetros fundamentales y propiedades fotométricas
- Cinemática interna
- Distribución espacial
- Galaxias activas

Unidad II.- Formación estelar en galaxias

- Poblaciones estelares en galaxias
- La componente difusa: gas y polvo
- Principios elementales de la formación estelar



- Trazadores de la formación estelar y parámetros característicos
- Formación estelar en brazos espirales
- Formación estelar en galaxias elípticas

Unidad III.- Evolución de galaxias

- La función de luminosidad y su evolución
- Relaciones fundamentales entre galaxias
- Formación de estructuras
- Cúmulos de galaxias
- Efectos del entorno
- Teorías evolutivas

7. Metodología (Estrategias de enseñanza-aprendizaje)

Los y las estudiantes realizarán las siguientes actividades para el logro de los resultados de aprendizaje:

- lectura de textos
- exposiciones
- asistencia a seminarios y coloquios sobre astrofísica
- resolución de ejercicios
- trabajo en equipo

8. Evaluación de los resultados de aprendizaje

Requisitos de aprobación y calificación⁴

La asistencia a clase es obligatoria. La nota mínima de aprobación es de 70 en escala de 0 a 100.

El proceso de evaluación y calificación consiste en:
Pruebas, tareas y exposiciones.

Instrumentos de evaluación.	%
Pruebas	30
Exposición	50
Tareas	20

⁴ Señale requisitos de asistencia y calificación para la aprobación de la asignatura. La nota mínima de aprobación de cada asignatura de los programas de estudio de posgrado es 70 en escala de 0-100.



9. Recursos para el aprendizaje

Bibliografía Básica	<ul style="list-style-type: none">• Combes, F., Boissé, P., Mazure, A., Blanchard, A., & Seymour, M. (2001). <i>Galaxies and Cosmology</i>. Heidelberg: Springer-Verlag• <i>An Introduction to Galaxies and Cosmology</i>, M. H. Jones & J. A. Lambourne, The Open University - Cambridge, edición 2007• <i>Extragalactic Astronomy & Cosmology, An Introduction</i>, P. Schneider, Springer, edición 2006.
Bibliografía Recomendada	<ul style="list-style-type: none">• <i>An Introduction to Modern Astrophysics</i>, B. W. Carroll & D. A. Ostlie, Pearson - Addison Wesley, 2007• <i>Galaxy Formation and Evolution</i>, H. Mo, F. vandenBosch, S. White, Cambridge, 2010• <i>Galactic Astronomy</i>, J. Binney & M. Merrifield, Princeton, 1998 <p><u>Artículos:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1) Bosma A. (1981). 21-cm line studies of spiral galaxies. I - Observations of the galaxies NGC 5033, 3198, 5055, 2841, and 7331. II - The distribution and kinematics of neutral hydrogen in spiral galaxies of various morphological types. <i>The Astronomical Journal</i>, 86, 17912) The Dust Content and Opacity of Actively Star-forming Galaxies, Calzetti et al. 2000, <i>ApJ</i>, 533, 6823) Dressler A. (1980). Galaxy morphology in rich clusters - Implications for the formation and evolution of galaxies. <i>The Astrophysical Journal</i>, 236, 3514) Freeman K.C. (1970). On the Disks of Spiral and SO Galaxies. <i>The Astrophysical Journal</i>, 160, 811



	<p>5) Lintott et al. (2008). Galaxy Zoo: morphologies derived from visual inspection of galaxies from the Sloan Digital Sky Survey. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 389, 1179</p> <p><u>Revisiones:</u></p> <p>STAR FORMATION IN GALAXIES ALONG THE HUBBLE SEQUENCE (1998) Ann. Rev. Astron. Astrophys. 36, 189-231, Robert C. Kennicutt, Jr.</p> <p>STAR FORMATION IN THE MILKY WAY AND NEARBY GALAXIES (2012) Ann. Rev. Astron. Astrophys. 50, 531-608, Robert C. Kennicutt, Jr. & Neal J. Evans II</p> <p>SECULAR EVOLUTION AND THE FORMATION OF PSEDOBULGES IN DISK GALAXIES (2004) Ann. Rev. Astron. Ap., 42, 603-683, John Kormendy & Robert C. Kennicutt, Jr</p> <p>COSMIC STAR-FORMATION HISTORY Annual Review of Astronomy and Astrophysics, vol. 52, p.415-486, Piero Madau and Mark Dickinson</p> <p>PHYSICAL MODELS OF GALAXY FORMATION IN A COSMOLOGICAL FRAMEWORK (2015) Ann. Rev. Astron. Astrophys. 53, 51-113, Rachel S. Somerville and Romeel Davé</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Elaborado: Maria Argudo-Fernández</p> <p>Fecha de aprobación por Consejo de Departamento:</p> <p>Fecha de aprobación por CCDIP:</p>	<p>Observaciones:</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------