

APROBADO CONSEJO DE FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES			
ACTA	29	DEL	31 de agosto de 2016

FORMATO DE MICROCURRICULO O PLAN DE ASIGNATURA

1. IDENTIFICACIÓN GENERAL			
Facultad	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales		
Instituto	Instituto de Física		
Programa(s) Académicos	Astronomía		
Área Académica	Astronomía		
Ciclo	Profundización		
Tipo de Curso	Profesional		
Profesores Responsables	Juan Carlos Muñoz Cuartas		
Asistencia	Obligatoria		
2. IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA			
Semestre	2016-2		
Nombre de la Asignatura	Galaxias y Cosmología		
Código	0311803		
Semestre en el plan	8		
Número de Créditos	4		
Horas Semestrales	HDD:64	HDA:16	TI:112
Semanas	16		
Intensidad Semanal	Teórico: 4	Práctico: 0	Teórico-Práctico: 0
H (Habilitable)	Si		
V (Validable)	Si		
C (Clasificable)	No		
Prerrequisitos	Relatividad y Gravitación (0311703), Mecánica de Medios Continuos (0302570)		
Correquisitos	Ninguno		
Sede en la que se dicta	Ciudad Universitaria Medellín		
3. DATOS DE LOS PROFESORES QUE ELABORAN EL PLAN DE ASIGNATURA			
Nombres y Apellidos	Juan Carlos Muñoz Cuartas		
Correo Electrónico	juan.munozc@udea.edu.co		
4. DESCRIPCIÓN			
<p>La astrofísica aplica los modelos de la física para dar explicación a los procesos que acontecen en los cuerpos celestes. Resulta ser un campo tan amplio, que se ha convertido en un área independiente de la física que resulta más apropiado dividirla en sub-áreas, dependiendo de la naturaleza física de los objetos de estudio. Es así como se tienen diferentes sub-áreas: astrofísica estelar, astrofísica planetaria, astrofísica galáctica y extragaláctica y cosmología.</p> <p>En ese contexto, la astrofísica galáctica se dedica al estudio de las galaxias, sus</p>			

propiedades observacionales, su estructura y dinámica y su formación y evolución.

La cosmología por su parte, se dedica al estudio del universo como un todo, su origen, su estructura y evolución. Siendo las galaxias las únicas unidades individuales que se pueden observar en el universo a gran escala, se encuentra una enorme relación entre la cosmología y la formación de las estructuras y galaxias en el universo, lo que las hace capítulos de la astrofísica fuertemente interrelacionados.

5. JUSTIFICACIÓN

Un aspecto importante en la formación de profesionales en la astronomía es el dotarlos con conocimientos y habilidades necesarias para entender el comportamiento de diferentes cuerpos astrofísicos. Así como es necesario entender el funcionamiento de las estrellas y los planetas, es necesario entender el funcionamiento de las galaxias y el universo como un todo.

El curso de galaxias y cosmología pretende dar a conocer al estudiante las herramientas básicas necesarias (conceptos y modelos) para enfrentar la solución de problemas y desarrollar el trabajo de investigación básica en el área de la astrofísica galáctica y cosmología. Ser capaz de interpretar observaciones y modelos de sistemas galácticos y del universo como un todo.

El curso de galaxias y cosmología se justifica como una unidad fundamental en la formación de cualquier profesional en astronomía. Es un curso que le permite adquirir la formación básica necesaria para entender los procesos físicos que ocurren en estos sistemas, ofreciéndole la oportunidad de profundizar en el área y abordar problemas de investigación al respecto.

6. OBJETIVOS

Objetivo General:

Permitir al estudiante conocer las herramientas básicas necesarias (conceptos y modelos) para enfrentar la solución de problemas y desarrollar el trabajo de investigación básica en el área de la astrofísica galáctica y cosmología.

Objetivos Específicos:

Al terminar el semestre el estudiante podrá:

Objetivos Conceptuales:

Reconocer la estructura del universo local: la galaxia, el vecindario local a la galaxia y la estructura a gran escala del universo cercano.

Diferenciar los diferentes tipos de galaxias de acuerdo a sus propiedades observacionales.

Construir modelos de galaxias a partir de los resultados fotométricos.

Reconocer los diferentes modelos que describen la dinámica de una galaxia.

Inferir modelos para la distribución de masa en las galaxias.

Resolver problemas básicos asociados con la dinámica de las galaxias:
Estructura, equilibrio, orbitas estelares, etc.

Identificar las propiedades del universo a gran escala.

Conocer las propiedades dinámicas del universo en expansión.

Distinguir entre diferentes escenarios y modelos cosmológicos.

Reconocer los procesos físicos principales en el proceso de formación de estructuras y galaxias.

Objetivos Actitudinales:

Reconocer la astrofísica galáctica y la cosmología como áreas importantes en la formación básica y para la investigación.

Reconocer la necesidad e importancia de los resultados observacionales como herramienta de validación de modelos teóricos.

Reconocer el desarrollo de modelos teóricos como herramienta necesaria para interpretar de manera sólida las observaciones.

Interpretar de manera crítica su lugar en el universo.

Objetivos Procedimentales:

Interpretar resultados observacionales fotométricos y espectrométricos de galaxias y agrupaciones de galaxias.

Construir y usar modelos analíticos para modelar la dinámica de galaxias y sistemas autogravitantes.

Interpretar resultados observacionales de la estructura a gran escala del universo, como galaxy surveys, radiación cósmica de fondo, etc.

Enfrentar la lectura de artículos y textos avanzados en el tema.

7. CONTENIDOS

Contenido Resumido

- 1-Generalidades de las galaxias
- 2-Dinámica de galaxias
- 3-Estructuras a gran escala y galaxias en el univers

Unidades Detalladas

Unidad 1. Generalidades de las galaxias (5 semanas)

Contenidos conceptuales:

Introducción, presentación curso. Historia del capítulo de la astrofísica galáctica.

Historia: Herschel, Kapteyn, Shapley, Hubble. Conteos diferenciales de estrellas. Morfología básica de la Vía Láctea: Disco, Bulbo y halo.

Clasificación morfológica.

Galaxias elípticas: fotometría. Morfología, generalidades.

Poblaciones estelares. Química.

Galaxias espirales: fotometría. Morfología, generalidades.

Poblaciones estelares. Química.

Observaciones: Fotometría superficial de galaxias.

Espectros de galaxias.

Gas, polvo y extinción por el ISM

Contenidos procedimentales:

Reconocer el desarrollo histórico de la astrofísica galáctica
Identificar las diferentes componentes de la Vía Láctea y ubicarse en ella.
Ser capaz de clasificar galaxias

Contenidos actitudinales:

Reconocer la astrofísica galáctica y la cosmología como áreas importantes de formación e investigación.
Reconocer la necesidad e importancia de los resultados observacionales como herramienta de validación de modelos teóricos.
Reconocer el desarrollo de modelos teóricos como herramienta necesaria para interpretar de manera sólida las observaciones.
Interpretar de manera crítica su lugar en el universo.

Unidad 2. Dinámica de galaxias (6 semanas)

Contenidos conceptuales:

Teoría del potencial, Pares densidad-Potencial. Masa puntual, Esfera homogénea, Perfil isotérmico, Hernquist.
Sistemas discoidales: Plummer-kuzmin, Disco exponencial.
 $\Sigma(r)$ desde $v_c(r)$. Escalas de tiempo.
Observaciones: Cinemática galáctica. Curva de rotación de la Vía Láctea. Mapas Galácticos. El potencial de la Vía Láctea..
Equilibrio de sistemas no-colisionales: Función de distribución, Ecuación de Boltzmann no colisional. CBE en varios sistemas coordenados.
Momentos de la CBE. Ecuaciones de Jeans en coordenadas cilíndricas. Ecuaciones de Jeans en coordenadas Esféricas.
Aplicaciones: Dispersión de velocidades en la línea de la visual. Distribución de masa de un sistema esférico. Achatamiento de galaxias elípticas.
Estructura de orbitas: Orbitas en un potencial esférico estático. Constantes de integrales de movimiento. Orbitas en potenciales de simetría axial. Orbitas semi-circulares: aproximación de epiciclo.
Estructura de orbitas en la Vía Láctea. Cinemática galáctica. Constantes de Oort.
Dinámica de sistemas de partículas: Fricción dinámica. Torques gravitacionales. Stripping.

Contenidos procedimentales:

Calculo de Teoría de potenciales
Calculo de Condiciones de Equilibrio de sistemas no colisionales
Calcular Estructura de órbitas estelares
Usar la CBE para cuantificar condiciones e equilibrio de un sistema no colisional

Contenidos actitudinales:

Reconocer la importancia del respaldo teórico al resultado de las observaciones.

Valorar el trabajo mancomunado de la observación y la teoría.

Reconocer la importancia de la construcción de modelos físicos que se ajusten a las observaciones.

Unidad 3. Estructuras a gran escala y galaxias en el univers (5 semanas)

Contenidos conceptuales:

Inestabilidad de Jeans con materia oscura
Condiciones iniciales y radiación cósmica de fondo
Régimen no lineal de formación de estructuras: Aproximación de Zel'dovich, Colapso esférico.
La estructura del universo a gran escala. Cúmulos y grupos de galaxias. Formación y evolución de galaxias: Pseudo-modelo de formación de galaxias.
Formación y evolución de galaxias: Pseudo-modelo de formación de galaxias. La formación de la Vía Láctea.
Evolución galáctica. Evolución espectrofotométrica. Evolución química. Evolución de cúmulos estelares.
El zoológico galáctico: AGNs, seyferts

Contenidos procedimentales:

Reconocer la física detras de la Inestabilidad gravitacional y formación de estructuras
Identificar el rol de fenomenos fisicos como CMB y su relacion con las condiciones iniciales
Cuantificar la forma como se observan las Agrupaciones de galaxias y el universo a gran escala

Contenidos actitudinales:

Reconocer la estructura a gran escala del universo como un modelo dinámico en permanente evolución.

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El curso será desarrollado a través de una metodología que vincula los siguientes aspectos:

Exposición magistral

Una amplia componente del curso corresponde a las exposiciones magistrales por el docente. En ella se exponen los contenidos, se discuten su implicación física, la conexión que los modelos tienen con las observaciones, etc.

Actividades independientes y asistidas

Con el fin de permitir que el estudiante aplique los contenidos del curso, se asignan trabajos independendientes. Lecturas que buscan que el estudiante se familiarice con los conceptos y la notación. Problemas que permiten al estudiante poner en práctica los contenidos del curso y pequeños proyectos que permiten aplicar los contenidos del curso de forma práctica a problemas reales.

9. EVALUACIÓN

Las características del curso implican la lectura y comprensión de los contenidos, así como el desarrollo de la habilidad de usar los contenidos en la solución de problemas. Por esa razón la evaluación requiere del uso de herramientas como:

Talleres

Exámenes

Exposiciones

Resolución de tareas y ejercicios

10. BIBLIOGRAFÍA

Bradley Carroll & Dale Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics. Addison-Wesley, 2007

James Binney & Scot Tremaine, Galactic Dynamics. Princeton University Press, 2008

James Binney, Galactic Astronomy, Princeton University Press, 1998

Mo, van den Bosch, & White, Galaxy Formation and Evolution, Cambridge University Press, 2010

Vicent J. Martinez & Enn Saar, The statistics of the galaxy distribution. Chapman and Hall HRC. 2001

Bradley Carroll & Dale Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics. Addison-Wesley, 2007

James Binney, Galactic Astronomy, Princeton University Press, 1998

Bradley Carroll & Dale Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics. Addison-Wesley, 2007

James Binney & Scot Tremaine, Galactic Dynamics. Princeton University Press, 2008

Mo, van den Bosch, & White, Galaxy Formation and Evolution, Cambridge University Press, 2010

Bradley Carroll & Dale Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics. Addison-Wesley, 2007

Mo, van den Bosch, & White, Galaxy Formation and Evolution, Cambridge University Press, 2010

Vicent J. Martinez & Enn Saar, The statistics of the galaxy distribution. Chapman and Hall HRC. 2001

Última actualización: Mon, 29 Aug 2016 16:23:22 -0500

Versión legal: La versión legal de este documento reposa en la Biblioteca de la Universidad de Antioquia y esta firmada por el Decano y el Director de Instituto.

Firma Autorizada Facultad Versión Electrónica: (No autorizado. Este documento es solo un borrador.)