

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

INSTITUTO DE FÍSICA

APROBADO EN EL CONSEJO DE  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
NATURALES ACTA 000 DEL .

PROGRAMA DE CIENCIAS PLANETARIAS

NOMBRE DE LA MATERIA	Ciencias Planetarias
PROFESOR	Pablo Cuartas Restrepo
OFICINA	6-414
HORARIO DE CLASE	LWV 16-18
HORARIO DE ATENCIÓN	MWV 13-14

**Nota 1:** *Este programa es válido a partir del semestre 2016-2 hasta que se publique otra versión.*

INFORMACIÓN GENERAL

Código de la materia	0311502
Semestre	<i>Este programa es válido a partir del semestre 2016-2 hasta que se publique otra versión.</i>
Área	Astronomía
Horas teóricas semanales	4
Horas teóricas semestrales	64
No. de créditos	4
Horas de clase por semestre	64
Campo de Formación	Astrofísica y Cosmología
Validable	Si
Habitable	Si
Clasificable	No
Requisitos	Física Básica III (0302401)
Corequisitos	Ninguno
Programas a los que se ofrece la materia	Astronomía, Física

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Propósito del Curso:</b>	Ofrecer una panorámica sobre el Sistema Solar en particular y los sistemas planetarios en el Universo en general, haciendo énfasis en los procesos físicos que se involucran en la formación, la organización y la estructura de la materia a este nivel de organización, sus posibilidades de habitabilidad y los métodos de búsqueda de exoplanetas.
<b>Justificación:</b>	En la estructura jerárquica de la organización de la materia en el Universo los Sistemas Planetarios y sus componentes son el primer escalón. En este primer nivel de estructura del universo se encuentra precisamente nuestro Planeta y muchos de los sistemas astronómicos que nos afectan directamente. El conocimiento de como funciona la organización de nuestro sistema solar y en general de otros sistemas planetarios en el Universo es fundamental en la formación del Astrónomo moderno. Dicho conocimiento le da una perspectiva del lugar que ocupa en el espacio y en el tiempo en el Universo. Adicionalmente el descubrimiento de un numero creciente de nuevos sistemas planetarios sumado a las preguntas que se han abierto al estudiar las propiedades de estos sistemas, hacen de las Ciencias Planetarias una de las áreas de mayor interés para la Astronomía contemporánea. Así mismo el estudio de la vida en el Universo, que esta estrechamente vinculado con el interés público por la Astronomía, requiere del conocimiento acerca de las características que poseen los lugares que podrían albergar la vida en otros rincones del Universo.
<b>Objetivo General:</b>	Ofrecer una panorámica sobre el Sistema Solar en particular y los sistemas planetarios en el Universo en general, haciendo énfasis en los procesos físicos que se involucran en la formación, la organización y la estructura de la materia a este nivel de organización, sus posibilidades de habitabilidad y los métodos de búsqueda de exoplanetas.
<b>Objetivos Específicos:</b>	<p>Aplicar las leyes de la física para comprender las propiedades y las estructuras internas y externas de los cuerpos que forman los sistemas planetarios.</p> <p>Identificar los procesos físicos y químicos más importantes que suceden en los cuerpos que forman los sistemas planetarios.</p> <p>Reconocer las propiedades generales del Sistema solar, su organización, estructura y composición a gran escala.</p> <p>Conocer las propiedades físicas de la atmósfera, la superficie y el interior de los planetas.</p> <p>Familiarizarse con las técnicas de detección de exoplanetas.</p> <p>Familiarizarse con los problemas abiertos relativos a</p>

la búsqueda de vida en el Universo y su relación con nuestro conocimiento de las propiedades de los sistemas planetarios.

Describir a partir de los modelos físicos que gobiernan la Gravedad y la mecánica de fluidos, los procesos involucrados en la formación de los planetas.

Comparar los procesos de formación entre planetas rocosos y gigantes.

Diferenciar las características de los procesos de acreción de planetas rocosos y núcleos de planetas gigantes.

Describir el interior de los planetas de acuerdo con los modelos numéricos y las propiedades de la materia a grandes presiones y temperaturas.

Utilizar modelos numéricos para describir el interior planetario a partir de la solución de ecuaciones de equilibrio hidrostático.

Utilizar modelos matemáticos y ecuaciones para calcular el tamaño de las magnetósferas planetarias.

Diferenciar los tipos de minerales que componen los planetas rocosos, su origen y principales características.

Diferenciar entre características endógenas y exógenas de las superficies planetarias.

Utilizar modelos matemáticos y ecuaciones para calcular la energía implicada en la formación de cráteres de impacto, su tamaño y su clasificación.

Diferenciar los principales cuerpos que componen el Sistema Solar.

Organizar jerárquicamente los principales cuerpos que componen el Sistema Solar.

Describir la principales características de los planetas del Sistema Solar y sus lunas.

Diferenciar entre los cuerpos menores del Sistema Solar, asteroides, cometas y TNO's.

Describir los principales métodos de detección de planetas extrasolares.

Organizar datos observacionales de velocidad radial y tránsitos planetarios en curvas de velocidad y curvas de luz.

Utilizar los datos y las curvas para deducir las masas y los radios de planetas extrasolares.

	<p>Describir gráficamente la zona de habitabilidad de estrellas de la secuencia principal.</p> <p>Reconocer a las Ciencias Planetarias como un conocimiento fundamental en la formación profesional de un astrónomo moderno.</p> <p>Reflexionar sobre el lugar jerárquico que ocupan los planetas y otros objetos menores en los sistemas planetarios dentro de la organización de la materia en el universo.</p> <p>Valorar el conocimiento adquirido sobre nuestro planeta a través de siglos de historia de la investigación como punto de partida para el conocimiento de los demás planetas del Sistema Solar y los planetas en otros soles de nuestra galaxia.</p> <p>Potenciar las capacidades analíticas, deductivas y operativas de los estudiantes en temas específicos de las ciencias planetarias.</p> <p>Reconocer el lugar que ocupa nuestro planeta y nuestra especie en la organización de la materia dentro del universo.</p>
<b>Contenido Resumido:</b>	<p>1-Física de los procesos planetarios</p> <p>2-Sistema Solar</p> <p>3-Exoplanetas y Habitabilidad</p>

## UNIDADES DETALLADAS

### Unidad No. 1.

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	Física de los procesos planetarios
<b>Subtemas</b>	<p>Procesos de acreción</p> <p>Potencial gravitacional</p> <p>Masa de Jeans</p> <p>Colapso gravitacional</p> <p>Dinámica de los discos (fluidos y viscosidad)</p> <p>Ecuaciones de equilibrio hidrostático</p> <p>Ecuaciones de estado</p> <p>Materiales a altas presiones</p> <p>Mineralogía</p> <p>Compuestos y elementos</p> <p>Geología (historia de la Tierra, vulcanismo, tectónica de placas)</p> <p>Campos magnéticos planetarios (Teoría de dínamo)</p> <p>Composición atmosférica</p> <p>Dinámica atmosférica</p> <p>Intensidad y régimen de los campos magnéticos planetarios</p> <p>Deducir la masa de Jeans de nubes en colapso.</p> <p>Describir las principales características de la dinámica de los discos protoplanetarios</p> <p>Deducir el valor de las masas finales en procesos de acreción</p>

	<p>Utilizar modelos numéricos para inferir los perfiles del interior planetario (Presión, gravedad, temperatura)</p> <p>Deducir la forma y el tamaño durante la formación de cráteres de impacto (Energía involucrada, forma y tamaño)</p> <p>Deducir los tamaños de las magnetósferas.</p> <p>Describir estructuralmente las magnetósferas planetarias.</p> <p>Describir estructuralmente las atmósferas planetarias.</p> <p>Reconocer el modelamiento numérico como una herramienta fundamental para la comprensión de fenómenos físicos en los planetas.</p> <p>Reflexionar sobre la importancia en el estudio de los planetas del sistema solar, su evolución y su historia para entender nuestro propio origen.</p> <p>Potenciar el uso de herramientas computacionales para el modelamiento de fenómenos físicos en los planetas.</p>
<b>No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad</b>	7
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad</b>	
Planetary Sciences. Imke de Patter, Jack Lissauer. Cambridge University Press. 2007 Astrophysics of Planet Formation. Philip Armitage. Cambridge University Press. 2010.	

## Unidad No. 2.

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	Sistema Solar
<b>Subtemas</b>	<p>Características generales del Sistema Solar</p> <p>Exploración del SS, sondas y naves interplanetarias</p> <p>Propiedades de los planetas rocosos del SS</p> <p>Propiedades de los planetas gigantes del SS</p> <p>Lunas, formación y propiedades</p> <p>Sistemas de anillos</p> <p>Límite de Roche</p> <p>Características de los cuerpos menores del SS</p> <p>Asteroides</p> <p>Cometas</p> <p>Planetas enanos</p> <p>Describir las principales características de los planetas del Sistema Solar.</p> <p>Deducir los límites de Roche entre planetas y satélites de diferente composición.</p> <p>Organizar jerárquicamente los objetos que componen el Sistema Solar.</p> <p>Diferenciar los planetas del Sistema Solar de acuerdo a su composición.</p> <p>Reconocer el lugar que ocupamos en el Sistema Solar como planeta.</p> <p>Reflexionar sobre las diferencias entre la historia de nuestro planeta y otros objetos del Sistema Solar.</p> <p>Valorar las condiciones especiales que permiten la vida en nuestro planeta.</p>

<b>No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad</b>	4
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad</b>	
Planetary Sciences. Imke de Patter, Jack Lissauer. Cambridge University Press. 2007. Encyclopedia of the Solar System. Ed. McFadden, Weissman & Johnson. Elsevier, 2006. The New Solar System. Ed. Beatty. Cambridge. 1999.	

### Unidad No. 3.

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	Exoplanetas y Habitabilidad
<b>Subtemas</b>	<p>Clasificación de planetas y descubrimiento de nuevos objetos  Catálogos de Exoplanetas  Espectroscopía Doppler (Variación de velocidades radiales)  Fotometría (geometría de los transitos)  Criterios de habitabilidad  Flujo estelar, albedo y temperaturas planetarias  Describir e interpretar gráficas de velocidad radial.  Deducir la masa de exoplanetas a partir de datos observacionales (Velocidad Radial)  Describir e interpretar gráficas de curvas de luz de tránsitos planetarios.  Deducir el radio de exoplanetas a partir de datos observacionales (Tránsito)  Deducir la temperatura de equilibrio de planetas.  Deducir, describir e interpretar gráficas de los límites de la zona de habitabilidad para estrellas de baja masa de secuencia principal.</p> <p>Reconocer las condiciones mínimas necesarias para definir la habitabilidad de un planeta.  Reflexionar sobre las posibilidades de que las condiciones para la vida se den en otros lugares del universo a la luz de los descubrimientos y el número de posibles planetas habitables en la galaxia.  Valorar la vida que ha surgido y evolucionado en este planeta y que hasta el momento es única en el universo.</p>
<b>No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad</b>	5
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad</b>	
Exoplanets. Sara Seager. University of Arizona Press, 2010. Extrasolar Planets and Astrobiology. Caleb A. Scharf. University Science Books, 2008.	

### **METODOLOGÍA a seguir en el desarrollo del curso:**

Las estrategias metodológicas a utilizar en este que es un curso incluyen:

Cátedra magistral:

Exposiciones sobre los temas específicos por parte del profesor y solución de problemas ejemplo en la clase.

Sets de problemas seleccionados:

El profesor asignará talleres (set problems) de problemas específicos y demostraciones matemáticas. Además asignará la elaboración de cálculos, tablas y gráficas y su presentación a modo de artículo de revista.

Lectura conjunta de artículos técnicos:

El profesor asignará lecturas de artículos técnicos relacionados con los temas vistos en la clase. Los artículos serán analizados y evaluados en la clase.

Exposiciones orales:

El profesor asignará exposiciones que deben preparar y presentar los estudiantes sobre temas específicos del curso.

Participación de los estudiantes en actividades de la comunidad académica de la Facultad: Seminarios, Coloquios, Journal Clubs.

## EVALUACIÓN

Actividad	Porcentaje	Fecha (día, mes, año)
- Dos (2) pruebas escritas. Valor: 10% (Total 20%).		
- Se entregarán cuatro (4) Set Problems: 1) Formación Planetaria. 2) Características de los planetas, interior, superficies y atmósferas, 3) Sistema Solar, 4) Exoplanetas y habitabilidad. Cada set problem tiene un valor del 15% (Total 60%).		
- El estudiante desarrollará un programa de computador que calcule y grafique las características del interior. Se presentará un informe escrito tipo artículo. Valor: 10%		
- Participación en actividades académicas: Los estudiantes deberán participar al menos en tres (3) seminarios y tres (3) Journal Clubs durante el semestre. Su participación vale un 10% de la nota del curso.		

## Actividades de Asistencia Obligatoria:

Clases magistrales  
Pruebas escritas  
Exposiciones orales

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Planetary Sciences. Imke de Pater, Jack Lissauer. Cambridge University Press. 2007  
Astrophysics of Planet Formation. Philip Armitage. Cambridge University Press. 2010.  
Exoplanets. Sara Seager. University of Arizona Press, 2010.  
Planetary Science The Science Of Planets Around Stars. Cole & Woolfson. IoP. 2002.  
Physics of the Earth. Stacey & Davies. 2008.  
Treatise on Geophysics. Volume 10. Spohn. Elsevier, 2010.  
Encyclopedia of the Solar System. Ed. McFadden, Weissman & Johnson. Elsevier, 2006.  
The New Solar System. Ed. Beatty. Cambridge. 1999.  
Extrasolar Planets and Astrobiology. Caleb A. Scharf. University Science Books, 2008.

Sitios web recomendados:

<http://exoplanet.eu>

<http://kepler.nasa.gov>

<http://solarsystem.nasa.gov/index.cfm>

<http://adsabs.harvard.edu/>

Última actualización: Mon, 29 Aug 2016 13:00:21 -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.)