

**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, Física
Área Académica	Astronomía
Ciclo	Fundamentación
Tipo de Curso	Profesional
Profesores Responsables	Pablo Cuartas Restrepo
Asistencia	Obligatoria

**2. IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA**

Semestre	2014-2
Nombre de la Asignatura	Ciencias Planetarias
Código	0311502
Semestre en el plan	5
Número de Créditos	4
Horas Semestrales	HDD:64 HDA:0 TI:64
Semanas	16
Intensidad Semanal	Teórico: 4 Práctico: 4 Teórico-Práctico: 4
H (Habilitable)	Si
V (Validable)	Si
C (Clasificable)	No
Prerrequisitos	0302401
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	Pablo Cuartas Restrepo
Correo Electrónico	pablo.cuartas@udea.edu.co

**4. DESCRIPCIÓN**

El curso busca introducir al estudiante en las teorías y modelos físicos sobre la formación de sistemas planetarios, los más importantes resultados de las Ciencias Planetarias en cuanto al descubrimiento y la exploración de otros planetas y en el conocimiento específico del Sistema Solar. Se busca sentar las bases para el uso de estos resultados observacionales así como hacer uso de la información encontrada en otras áreas de la Astronomía para abordar el estudio a mayor profundidad de tópicos específicos en las Ciencias Planetarias como la formación planetaria, el modelamiento de interiores, atmósferas y campos magnéticos planetarios y la habitabilidad de planetas extrasolares.

**5. JUSTIFICACIÓN**

En la estructura jerárquica de organización de la materia en el Universo los Sistemas Planetarios y sus componentes son un primer escalón. En este primer nivel de estructura del universo reside precisamente nuestro Planeta y muchos de los sistemas astronómicos que nos afectan directamente. El conocimiento de la organización de nuestro sistema solar y en general de otros sistemas planetarios en el Universo es fundamental en la formación del Astrónomo moderno, al darle una perspectiva del lugar que ocupa en el espacio y en el tiempo en el Universo. Adicionalmente el descubrimiento de un número 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 más vibrantes de la Astronomía contemporánea. Así mismo el estudio de la vida en el Universo, que está estrechamente vinculado con el interés público por la Astronomía, requiere profundas bases de los lugares que podría poblar la vida en otros rincones del Universo.

## **6. OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Ofrecer una panorámica teórica del conocimiento acumulado sobre el Sistema Solar en particular y los sistemas planetarios en el Universo en general haciendo énfasis en los procesos físicos como la formación, la organización y la estructura de la materia en este nivel de organización y sus posibilidades de habitabilidad.

### **Objetivos Específicos:**

Al terminar el semestre el estudiante podrá:

#### **Objetivos Conceptuales:**

- Aplicar las leyes de la física para comprender las propiedades y las estructuras internas y externas de los cuerpos que forman los sistemas planetarios.
- Identificar los procesos físicos y químicos más importantes que suceden en los cuerpos que forman los sistemas planetarios.
- Reconocer las propiedades generales del Sistema solar, su organización, estructura y composición a gran escala.
- Conocer las propiedades físicas (atmósfera, superficie e interior) de los miembros más importantes del sistema solar.
- Familiarizarse con las técnicas de detección y estudio de planetas y sistemas planetarios más allá del sistema solar.
- Familiarizarse con los problemas abiertos relativos a la búsqueda de vida en el Universo y su relación con nuestro conocimiento de las propiedades de los sistemas planetarios.

#### **Objetivos Actitudinales:**

- Reconocer a las Ciencias Planetarias como un conocimiento fundamental en la formación profesional de un astrónomo moderno.
- 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.
- 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.
- Potenciar las capacidades analíticas, deductivas y operativas de los estudiantes en temas específicos de las ciencias planetarias.
- Reconocer el lugar que ocupa nuestro planeta y nuestra especie en la organización de la materia dentro del universo.

#### **Objetivos Procedimentales:**

Describir a partir de modelos físicos (Gravedad y mecánica de fluidos), los procesos involucrados en la formación de planetas rocosos y gigantes.  
 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.  
 Describir gráficamente la zona de habitabilidad de estrellas de la secuencia principal.

## 7. CONTENIDOS

### Contenido Resumido

- 1-Física y procesos planetarios
- 2-Sistema Solar
- 3-Exoplanetas y Habitabilidad

### Unidades Detalladas

#### Unidad 1. Física y procesos planetarios (7 semanas)

##### *Contenidos conceptuales:*

- Procesos de acreción
- Potencial gravitacional
- Masa de Jeans
- Colapso gravitacional
- Dinámica de los discos (fluidos y viscosidad)
- Ecuaciones de equilibrio hidrostático
- Ecuaciones de estado
- Materiales a altas presiones
- Mineralogía
- Compuestos y elementos
- Geología (historia de la Tierra, vulcanismo, tectónica de placas)

Campos magnéticos planetarios (Teoría de dínamo)  
Composición atmosférica  
Dinámica atmosférica  
Intensidad y régimen de los campos magnéticos planetarios

*Contenidos procedimentales:*

Deducir la masa de Jeans de nubes en colapso.  
Describir las principales características de la dinámica de los discos protoplanetarios  
Deducir el valor de las masas finales en procesos de acreción  
Utilizar modelos numéricos para inferir los perfiles del interior planetario (Presión, gravedad, temperatura)  
Deducir la forma y el tamaño durante la formación de cráteres de impacto (Energía involucrada, forma y tamaño)  
Deducir los tamaños de las magnetósferas.  
Describir estructuralmente las magnetósferas planetarias.  
Describir estructuralmente las atmósferas planetarias.

*Contenidos actitudinales:*

Reconocer el modelamiento numérico como una herramienta fundamental para la comprensión de fenómenos físicos en los planetas.  
Reflexionar sobre la importancia en el estudio de los planetas del sistema solar, su evolución y su historia para entender nuestro propio origen.  
Potenciar el uso de herramientas computacionales para el modelamiento de fenómenos físicos en los planetas.

**Unidad 2. Sistema Solar (5 semanas)**

*Contenidos conceptuales:*

Características generales del Sistema Solar  
Exploración del SS, sondas y naves interplanetarias  
Propiedades de los planetas rocosos del SS  
Propiedades de los planetas gigantes del SS  
Lunas, formación y propiedades  
Sistemas de anillos  
Límite de Roche  
Características de los cuerpos menores del SS  
Asteroides  
Cometas  
Planetas enanos

*Contenidos procedimentales:*

Describir las principales características de los planetas del Sistema Solar.  
Deducir los límites de Roche entre planetas y satélites de diferente composición.  
Organizar jerárquicamente los objetos que componen el Sistema Solar.  
Diferenciar los planetas del Sistema Solar de acuerdo a su

composición.

*Contenidos actitudinales:*

Reconocer el lugar que ocupamos en el Sistema Solar como planeta.  
Reflexionar sobre las diferencias entre la historia de nuestro planeta y otros objetos del Sistema Solar.  
Valorar las condiciones especiales que permiten la vida en nuestro planeta.

**Unidad 3. Exoplanetas y Habitabilidad (4 semanas)**

*Contenidos conceptuales:*

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

*Contenidos procedimentales:*

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.

*Contenidos actitudinales:*

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.

## **8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

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

- Cátedra magistral:

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

- Talleres y tareas de problemas seleccionados:

El profesor asignará tareas de solución 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.

## **9. EVALUACIÓN**

El curso será evaluado a través de pruebas parciales y una variedad de actividades de seguimiento.

Las pruebas parciales valen el 20% cada una y se dividen en actividades de solución de problemas de aplicación de la teoría para resolver por fuera de la clase y una prueba escrita presencial de 2 horas.

Las actividades de seguimiento se componen de tareas, exposiciones, solución de problemas y talleres en general. Estas actividades tienen un valor total del 60% de la nota de la materia.

## **10. BIBLIOGRAFÍA**

Planetary Sciences. Imke de Patter, 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/>

Planetary Sciences. Imke de Patter, Jack Lissauer. Cambridge University Press. 2007

Astrophysics of Planet Formation. Philip Armitage. Cambridge University Press.

2010. 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. Exoplanets. Sara Seager. University of Arizona Press, 2010.

Extrasolar Planets and Astrobiology. Caleb A. Scharf. University Science Books, 2008.