

# CIENCIAS PLANETARIAS

## Programa 2019

Semestre sugerido: quinto semestre  
12 créditos para la Licenciatura en Astronomía  
Área Astronomía

### Nombre del docente responsable del curso y contacto:

Julio Fernández ([julio@fisica.edu.uy](mailto:julio@fisica.edu.uy))

web: [www.astronomia.edu.uy/depto/planetologia/planet.html](http://www.astronomia.edu.uy/depto/planetologia/planet.html)

### Previaturas:

#### a) Reglamentarias

Se requieren 20 créditos en Matemáticas y 20 créditos en Física tanto para cursar como para rendir el examen.

#### b) De conocimiento sugerido

Conocimientos de cálculo, física general, mecánica clásica y física moderna.

### Objetivo del curso:

Analizar cualitativa y cuantitativamente los diversos procesos físicos, químicos, geológicos y biológicos que determinan los movimientos y las propiedades de los cuerpos que conforman los sistemas planetarios.

### Temario:

**INTRODUCCION.** Sistemas planetarios en el universo. Propiedades generales del sistema solar y de sistemas extrasolares. Teorías de formación del sistema solar. Discos protoplanetarios: observación y estructura. Formación y migración planetaria.

**SISTEMA SOLAR Y DINAMICA.** Arquitectura del Sistema Solar. Propiedades físicas y dinámicas. Poblaciones de cuerpos menores. Movimiento orbital. Mareas y límite de Roche. Esfera de Hill. Energía potencial y momento de inercia de planeta esférico. Teorema del virial. Perturbaciones gravitacionales y evolución secular del sistema solar. Resonancias. Perturbaciones no gravitacionales: presión de radiación, Poynting-Robertson, Yarkovsky y YORP, frenado corpuscular y gaseoso, FNG en cometas.

**RADIACION SOLAR.** Intensidad y flujo. Ecuación de transferencia radiativa y concepto de profundidad óptica. Espectro de radiación solar. Albedo. Magnitud absoluta y observada. Temperatura subsolar y de equilibrio. Insolación.

**ATMÓSFERAS.** Ecuación de estado, equilibrio hidrostático. Escala de altura. Densidad integrada. Escala de tiempo de enfriamiento. Exósfera y escape Jeans. Atmósfera en equilibrio radiativo. Efecto invernadero. Gradiente térmico y condición de convección. Perfiles térmicos. Composición, química y fotoquímica. Generación y pérdida de atmósferas. Evolución climática.

**SUPERFICIES.** Calor específico, conductividad térmica, inercia térmica, difusividad térmica, piel térmica. Minerales y rocas. Morfología de superficies. Procesos geológicos: gravitación, craterización, vulcanismo, erosión, tectónica. Cráteres de impacto. Geología de algunos casos individuales. Edad de las superficies.

**INTERIORES.** Propiedades dinámicas: momento angular, energía potencial, achatamiento. Estado de la materia y ecuación de estado. Equilibrio hidrostático. Equilibrio isostático. Fuentes internas de calor. Sismología: ondas superficiales y ondas P y S. Dinámica del manto. Casos individuales. Interior de planetas gigantes.

**SOL Y MAGNETOSFERAS.** Estructura. Energía. Modelo de interior. Actividad solar y variaciones. Viento solar. Heliósfera y entorno galáctico. Futuro del Sol. Viento solar y campo magnético interplanetario. Interacción con magnetósferas. Radioemisiones. Radiación sincrotrón. Generación de campos magnéticos.

**CUERPOS MENORES.** Meteoritos: clasificación, geoquímica, origen, datación radiométrica. Asteroides: poblaciones, gaps de Kirkwood, familias de Hirayama, taxonomía. distribución de tamaños. rotación. migración por efecto Yarkovsky. NEAs, Centauros y Transneptunianos. Cometas: reservorios, Nube de Oort, cinturón Kuiper, parámetro de Tisserand, estructura, colas de plasma y de polvo. Anillos.

**EXOPLANETAS Y FORMACION PLANETARIA.** Sistemas extrasolares (métodos, órbitas, masas, desierto de enanas, metalicidad, *hot Jupiters*, súper Tierras, densidades, zona habitable). Formación de estrellas, radio de Jeans y tiempo de caída libre. Dinámica del disco protoplanetario. Escala de altura y perfil de densidad del disco. Crecimiento de sólidos. Formación de planetas. Migración planetaria. Zona habitable. Vida.

## **Bibliografía**

*Fundamental Planetary Science*, Lissauer y de Pater.

*Planetary Sciences, 2nd edition*, Imke de Pater y Jack Lissauer.

*Fundamental Astronomy, 5th edition*, Karttunen y otros.

*The Exoplanet Handbook*, Perryman.

*Introduction to Planetary Science*, Faure y Mensing