



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
PROGRAMA DEL CURSO
Fundamentos de Astronomía
I Ciclo, 2017

I - CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Curso: RP 2101 / FS0101. Fundamentos de Astronomía.

Naturaleza: Teórico-práctico, incluye lecturas, explicaciones y discusiones detalladas, sesiones de resolución de problemas sencillos, gira y posteriormente exposiciones.

Duración: Un semestre

Prof. César Rojas Bravo

Email: cesar.rojasbravo@gmail.com

Aula: 306 FM (Grupo 02)

Créditos: 03

Horario: K y V de 13:00 a 14:50

Consulta: Aula y oficina por definir

II - DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

Este curso ofrece el conocimiento astrofísico y astronómico básico a la mayor cantidad de estudiantes de la Universidad de Costa Rica que no necesariamente cuenten con una formación básica y elemental en matemática, física y química. Inicialmente tendrá una connotación conceptual e histórica de la astronomía; a la vez se profundizará en conceptos básicos actualizados; realizando paralelamente algunos cálculos sencillos de distintos temas. Además, se harán giras al Volcán Irazú y al Planetario para profundizar con respecto a la ubicación de algunos cuerpos en el cielo.

III - OBJETIVOS GENERALES:

- a- Conocer aspectos básicos de historia de la Astronomía
- b- Comprender los distintos movimientos de las estrellas, la luna y los planetas, por medio de la esfera celeste, coordenadas geográficas y celestes; la eclíptica y el sistema de coordenadas eclípticas.
- c- Describir los movimientos de los planetas y las distintas leyes que rigen su movimiento.
- d- Determinar, por medio de la resolución de problemas, las masas de los cuerpos celestes.
- e- Determinar distancias a partir de la unidad astronómica. Resolver problemas sencillos de distancias.
- f - Describir los distintos movimientos de la Tierra y la Luna (incluye eclipses).
- g- Reconocer los distintos tipos de telescopios (incluye óptica).
- h- Conocer algunos principios de Astrofísica.
- i- Describir distintas generalidades del sol. Estructura del Sistema Solar.
- j -Caracterizar los tipos de estrellas (incluye binarias o dobles, diagrama HR, variables físicas).
- k- Determinar algunas características importantes del comportamiento de la Vía Láctea.
- l- Comprender aspectos generales de astronomía extragaláctica.
- m-Describir aspectos básicos de cosmología.

IV - CONTENIDO:

1) INTRODUCCIÓN:

- 1.a- La astronomía: su definición y ramas.
- 1.b- Apuntes básicos de la historia de la astronomía.
- 1.c- Breve descripción de la estructura del Universo.

2) FUNDAMENTOS DE ASTRONOMÍA ESFÉRICA:

- 2.a- Coordenadas: Movimientos visibles de las estrellas, de la luna y los planetas
- 2.b- La esfera celeste, coordenadas geográficas y celestes.
- 2.c- Eclíptica. Sistema de coordenadas eclípticas.
- 2.d- Identificación de las Constelaciones.

3) MOVIMIENTOS DE LOS PLANETAS:

- 3.a- El sistema del mundo de Ptolomeo y Copérnico
- 3.b- Leyes de Kepler
- 3.c- Leyes fundamentales de la mecánica
- 3.d- Ley de la gravitación universal de Newton.
- 3.e- Determinación de las masas de los cuerpos celestes.

4) UNIDADES DE LAS DISTANCIAS ASTRONÓMICAS

- 4.a- Determinación de: distancias hasta los cuerpos celestes, unidad astronómica, dimensiones y forma de los astros.
- 4.b- Paralaje. Otras medidas de distancia.
- 4.c- Período sidéreo y período sinódico

5) LA TIERRA Y SUS MOVIMIENTOS:

- 5.a- Traslación y rotación, Irregularidad de la rotación de la Tierra
- 5.b- Nutación y precesión
- 5.c- Las mareas.

6) LA LUNA Y SUS MOVIMIENTOS:

- 6.a- Eclipses: Lunares y solares.
- 6.b- Saros
- 6.c- Fases de la luna
- 6.d- Períodos de revolución de la luna.
- 6.e- Teorías sobre la formación de la Luna.

7) EL SOL

- 7.a- Características generales.
- 7.b- Capas del Sol.
- 7.c- Diferentes actividades solares.
- 7.d- Observatorios solares.

8) SISTEMA SOLAR:

- 8.a- Generalidades.
- 8.b- Nueva clasificación.
- 8.c- Planetas y Satélites.
- 8.d- Descubrimiento de Urano, Neptuno y Plutón.
- 8.e- Cometas, meteoroides y asteroides.
- 8.f- Formación del Sistema Solar

9) FUNDAMENTOS DE ASTROFÍSICA:

- 9.a- Concepto e importancia.
- 9.b- Radiación electromagnética.
- 9.c- Astrofotometría.
- 9.d- Fundamentos de análisis espectral.
- 9.e- Corrimiento Doppler de las rayas espectrales.
- 9.f- Métodos de determinación de la temperatura, composición química y densidad de los cuerpos celestes.

10) TELESCOPIOS

- 10.a- Historia.
- 10.b- Tipos de telescopios y monturas. Fundamentos de óptica geométrica.
- 10.c- Astrofotografía, espectrógrafos, coronógrafos.

11) LAS ESTRELLAS:

- 11.a- Normales, clasificación espectral, magnitud estelar absoluta y luminosidad de las estrellas.
- 11.b- Diagrama de Hertzsprung-Russell
- 11.c- Condiciones físicas, estructura y atmósfera de las estrellas.

12) ESTRELLAS DOBLES Y VARIABLES:

- 12.a- Características generales.
- 12.b- Tipos de estrellas dobles.
- 12.c- Variables pulsátiles, eruptivas, pulsares y estrellas neutrónicas.

13) EVOLUCIÓN ESTELAR:

- 13.a- Descripción de la evolución estelar.

14) LA VÍA LÁCTEA:

- 14.a- Estructura general de la galaxia.
- 14.b- Cúmulos estelares, nebulosas, rayos cósmicos.

15) ASTRONOMÍA EXTRAGALÁCTICA

- 15.a- Tipos de galaxias y evolución.
- 15.b- Composición y propiedades físicas de las galaxias.
- 15.c- La actividad de los núcleos de las galaxias y los quásares.

16) FUNDAMENTOS DE COSMOLOGÍA:

- 16.a- Conceptos básicos.
- 16.b- Materia oscura y energía oscura.
- 16.c- El *Big Bang*
- 16.d- Ondas gravitacionales.

V - METODOLOGÍA:

- a) Clase magistrales por parte del profesor, que implican mapas conceptuales, esquemas, resúmenes apoyados con videos, imágenes, material fotocopiado, etc.. Durante cada lección, el estudiante debe tomar apuntes.
- b) Resolución de prácticas grupales y/o individuales por parte del estudiante (bajo la supervisión del docente).
- c) Giras al Planetario de la Ciudad de San José de la Universidad de Costa Rica (www.planetario.ucr.ac.cr). Se avisará con antelación.
- d) Realización de exposiciones por parte de los estudiantes, a quienes se les asignará un tema.
- e) Se hará una **gira de observación al Volcán Irazú el día viernes 31 de marzo**, saliendo a las 16:30 de la Escuela de Física, y se regresará a las 22:30. Deben llevar lo necesario para protegerse de las bajas temperaturas (abrigos, impermeable, gorra, guantes, sombrilla, foco (con luz roja), merienda); si tienen binoculares o telescopio, los pueden llevar.
- f) La página web del curso será <https://sites.google.com/site/fundamentosdeastronomiacesar/>. Se colocará información adicional del curso, noticias, enlaces a videos, entre otros. El estudiante deberá revisar constantemente este sitio.

VI – RECURSOS:

- a) Material audiovisual: diapositivas, videos (DVD).
- b) Telescopios (propiedad de la Escuela de Física y/o Planetario).
- c) Mapas celestes.
- d) Material audiovisual de la Escuela de Física y el Planetario (GOTO, PCs, DVDs, etc), así como material fotocopiado.

VII - EVALUACIÓN:

a)	Dos exámenes parciales (35% c/u).....	70 %
b)	Una trabajo (10% trabajo escrito, 10% exposición)	20%
c)	Tres pruebas cortas (3,33% c/u).....	10 %

TOTAL: 100 %

VIII - TEMAS PARA EXPOSICIONES:

Las exposiciones serán acerca de telescopios y/o detectores que han contribuido y contribuyen a una mejor comprensión del universo. Cada grupo constará de 4 estudiantes.

- 1) Telescopio espacial Hubble.
- 2) Telescopio espacial James Webb.
- 3) Observatorio Astronómico Lick.
- 4) Telescopio espacial Fermi.
- 5) LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory).
- 6) HAWC (High Altitude Water Cherenkov).
- 7) Observatorio espacial Kepler.
- 8) ALMA (Atacama Large Millimeter Array).
- 9) VERITAS (Very Energetic Radiation Imaging Telescope Array System).
- 10) IceCube.

Los detalles sobre la evaluación y elaboración del trabajo escrito y exposición serán brindados durante el curso.

I X – FECHAS IMPORTANTES (tentativo):

Semana	Tema	Fecha
3	Gira al Volcán Irazú	31 de marzo
4	Primera prueba corta	7 de abril
	Semana Santa	Del 10 al 14 abril
6	Semana Universitaria	Del 24 al 28 abril
7	Segunda prueba corta	5 de mayo
8	Primer Examen Parcial	12 mayo
11	Tercera prueba corta	02 de junio
14	Exposiciones	Del 19 al 23 junio
16	Segundo Examen Parcial	7 de julio
	Entrega de resultados	Martes 11 de julio
	Ampliación y/o suficiencia (se evaluarán todos los contenidos)	Martes 18 de julio

Las pruebas cortas tendrán una duración de 15 minutos y se llevarán a cabo al iniciar la clase.

X – REFERENCIAS:

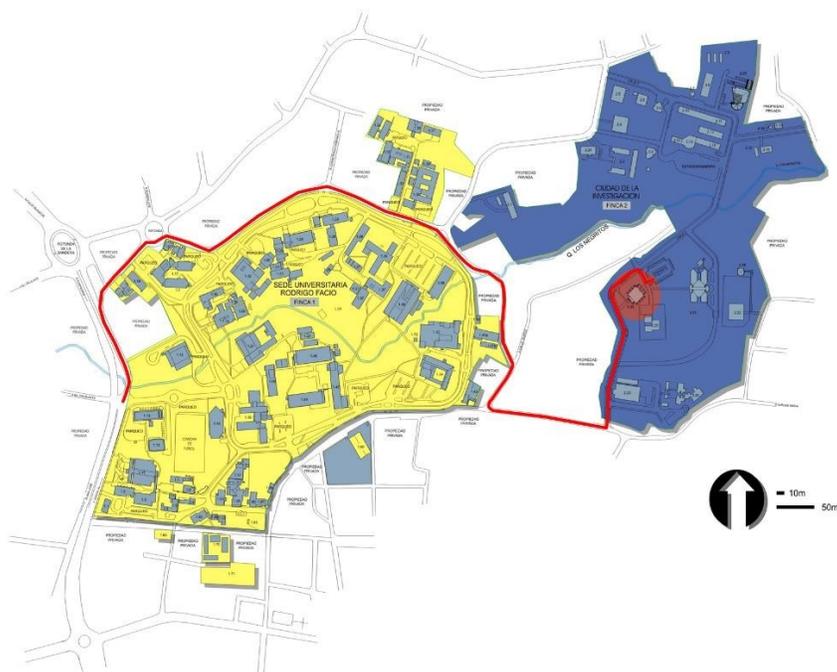
- Bakulin, P.I., Kononovich, E.V. y Moroz, V.I. (1987). *Curso de Astronomía General*. Moscú: Editorial MIR.
- Bertone, G. y Hooper, D. (2016). A History of Dark Matter. arXiv:1605.04909v2
- Carroll, B. y Ostlie, D. (2007). *An Introduction to Modern Astrophysics* (2da ed.). San Francisco: Pearson.
- Dreyer, J.L.E. (1953). *A History of Astronomy from Thales to Kepler* (2da ed.). New York: Dover.
- Karttunen et al. (2007). *Fundamental Astronomy* (5a ed.). Berlin: Springer.
- Koestler, A. (1963). *The Sleepwalkers*. New York: The Universal Library.
- Taliashvili, L (2003). *Fundamentos de Astronomía. Antología* (material compilado).

Bibliografía adicional será proporcionada durante el curso.

Notas importantes:

- La ausencia a exámenes, prácticas y/o trabajos realizados en clase que tengan un valor porcentual asignado se reponen únicamente si se justifica según la documentación válida que indica **el artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica, de lo contrario no se reprogramarán.**
- El estudiante debe estar pendiente de la fecha y el lugar de aplicación del examen de ampliación y/o suficiencia.
- La gira al Volcán Irazú es gratuita y no es obligatoria; es de carácter formativo. A esta gira asisten únicamente los estudiantes oficialmente matriculados en el curso. La gira depende del estado del tiempo.
- Algunas lecciones se impartirán en el Planetario (ver Figura 1: 400 Este y 100 Norte de Radio "U").

Figura 1
Mapa para llegar al Planetario UCR



Fuente: www.planetario.ucr.ac.cr, 2013