

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**ESCUELA DE FÍSICA**  
**Curso: (FS 0101); (RP 2101)**  
**Fundamentos de Astronomía**

**I - CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

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

**Duración:** Un semestre

**Créditos:** 03

**Prof.** Rafael Oreamuno Madriz.

Correo: [roreamunom@gmail.com](mailto:roreamunom@gmail.com)

**Grupo 2:** K y V de 13:00 a 14:50 en la 215 FM.

**Consulta:** K (15:00 a 16:50); Of 419FM

**II - DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

Este curso pretende ofrecer el conocimiento astronómico y astrofísico básico a la población universitaria, que no necesariamente cuente con una base formal física y matemática. Al inicio del curso tendrá una connotación conceptual e histórica de la astronomía, sin embargo, paulatinamente, será más formal, de modo que se desarrollen algunos cálculos sencillos que rigen las leyes de la mecánica celeste. Además se desarrollarán giras astronómicas educativas al Volcán Irazú y al Planetario, con el fin de profundizar en los conceptos de localización y ubicación de algunos cuerpos en la esfera celeste; así como también dar a conocer las investigaciones que se realizan en el CINESPA.

**III - OBJETIVOS GENERALES:**

- a. Conocer aspectos básicos de la astronomía antigua: Reseña histórica.
- b. Comprender los distintos movimientos de la luna, los planetas y la esfera celeste.
- c. Analizar las coordenadas geográficas y el sistema de coordenadas celestes.
- d. Describir las distintas leyes que rigen los movimientos de los cuerpos celestes.
- e. Realizar cálculos sencillos, para determinar características de los cuerpos celestes y las distancias hacia ellos.
- f. Describir los distintos movimientos de la Tierra y la Luna (incluye eclipses).
- g. Reconocer los distintos tipos de telescopios (incluye óptica).
- h. Describir distintas generalidades del sol.
- i. Describir el sistema solar clásico y moderno.
- j. Estudiar los principales conceptos de la astrofísica.
- k. Caracterizar los diferentes sistemas de estrellas.
- l. Analizar las diferentes etapas evolutivas de las estrellas.

- m. Analizar el diagrama Hertzsprung-Russel (HR).
- n. Analizar las principales características y estructura de nuestra galaxia.
- o. Describir los principales aspectos generales de astronomía extragaláctica.
- p. Analizar el origen y evolución de los cuerpos celestes.
- q. Describir las diferentes teorías básicas de la cosmología.

**IV - CONTENIDOS:****1) HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA**

- 1.a- Definición de la astronomía y sus diferentes ramas.
- 1.b- La astronomía desde la antigüedad hasta el siglo XXI.
- 1.c- Principales aportes de los astrónomos a lo largo de la historia.

**2) FUNDAMENTOS DE ASTRONOMÍA ESFÉRICA**

- 2.a- Descripción de la estructura del Universo.
- 2.b- Esfera Celeste.
- 2.c- Coordenadas celestes; coordenadas ecuatoriales y horizontales
- 2.d- Movimiento de la Tierra.
- 2.e- Las Constelaciones.

**3) MOVIMIENTOS DE LOS PLANETAS**

- 3.a- El sistema del mundo de: a- Ptolomeo b- Copérnico.
- 3.b- Configuraciones de los planetas.
- 3.c- Período sidéreo y sinódico de los planetas.
- 3.d- Medidas Astronómicas.
- 3.e- Aportes de Galileo, Tycho Brahe y las Leyes de Kepler.

**4) DETERMINACIÓN DE LAS DISTANCIAS ENTRE LOS CUERPOS CELESTES Y EL MOVIMIENTO DE LOS SATÉLITES ARTIFICIALES**

- 4.a- Paralaje diurno y paralaje anual.
- 4.b- Métodos de Radiolocalización.
- 4.c- Leyes fundamentales de la mecánica.
- 4.d- Ley de la gravitación universal de Newton.
- 4.e- Leyes generalizadas de Kepler.
- 4.f- Movimiento de los Satélites Artificiales.

**5) TELESCOPIOS**

- 5.a- Definición de telescopios.
- 5.b- Óptica geométrica y espejos aplicados para los telescopios.
- 5.c- Descripción de los Telescopios; Refractor, Reflector y Catadióptricos.
- 5.d- Descripción de los Binoculares.
- 5.e- Diversos observatorios del mundo.
- 5.f- Radio Telescopios.

**6) LA TIERRA**

- 6.a- Características de la Tierra.
- 6.b- Mareas Oceánicas.
- 6.c- Movimiento de la Tierra.
- 6.d- Calculo del Tiempo.

7) LA LUNA

- 7.a- Características de la Luna.
- 7.b- Misión Apolo.
- 7.c- Origen de la Luna.
- 7.d- La órbita de la Luna.
- 7.e- Movimiento aparente y fases de la luna
- 7.f- Eclipses: Lunares y solares
- 7.g- Ciclo de saros

8) EL SOL

- 8.a- Características generales.
- 8.b- Capas internas y composición del sol.
- 8.c- Diferentes capas de la atmósfera solar.
- 8.d- Diferentes actividades solares.
- 8.e- Satélites terrestres y espaciales solares.

9) EL SISTEMA SOLAR

- 9.a- Características y generalidades.
- 9.b- Revisión del nuevo sistema solar.
- 9.c- Descripción de cada uno de los planetas clásicos y los planetas enanos.
- 9.d- Descripción de los cometas, asteroides, meteoros, meteoroides, meteoritos, cinturón Kuiper, nube de Oort y la heliopausa del Sistema Solar.

10) PRINCIPIOS DE ASTROFÍSICA

- 10.a- Concepto.
- 10.b- Radiación electromagnética
- 10.c- Refracción de la luz.
- 10.d- Espectrógrafos.
- 10.e- Conceptos de Astrofotometría.
- 10.f- Radiación Térmica.
- 10.g- Fundamentos de análisis espectral.
- 10.h- Corrimiento Doppler de las rayas espectrales.

11) LAS ESTRELLAS

- 11.a- Definición.
- 11.b- Composición y propiedades estelares.
- 11.c- Magnitud estelar aparente y magnitud estelar absoluta.
- 11.d- Calculo de Luminosidad, Brillo.
- 11.e- Clasificación Estelar.
- 11.f- Clasificación Espectral.
- 11.g- Diagrama de Hertzsprung-Russel.

12) ESTRELLAS BINARIAS

- 12.a- Características generales.
- 12.b- Clasificación de los sistemas binarios.

13) ESTRELLAS VARIABLES

- 13.a- Variables pulsátiles.
- 13.b- Variables eruptivas jóvenes y viejas.

14) EVOLUCIÓN ESTELAR

- 14.a- Fases de la evolución estelar.
- 14.b- Evolución de las estrellas de acuerdo a su relación de masa.

15) LA VÍA LÁCTEA: NUESTRA GALAXIA

- 15.a- Descripción de la estructura general de la Vía Láctea.
- 15.b- Calculo de la rapidez tangencial de la Vía Láctea.
- 15.c- Movimiento del sistema solar.
- 15.d- Estructura central de la Vía Láctea.
- 15.c- Composición de Nuestra Galaxia; Cúmulos estelares, Nebulosas, Rayos cósmicos, Sistemas planetarios.

16) ASTRONOMÍA EXTRAGALÁCTICA

- 16.a- Clasificación y evolución de las galaxias.
- 16.b- Composición y propiedades físicas de las galaxias.
- 16.c- Galaxias con núcleos activos y los quásares.
- 16.d- Cúmulos Galácticos.

17) ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS CUERPOS CELESTES

- 17.a- Nociones modernas del origen y evolución del sistema Solar.
- 17.b- Origen de los Planetas del Sistema solar.
- 17.c- Vida Extraterrestre.

18) FUNDAMENTOS DE LA COSMOLOGÍA

- 18.a- Principio Cosmológico.
- 18.b- Origen del Universo, teoría del big bang.
- 18.c- Los Universos de Friedmann.

**V - METODOLOGÍA:**

- a) Clase magistral, para dar introducción a un tema. (Mapas conceptuales, esquemas, resúmenes, material fotocopiado, material en pdf. Resolución de prácticas). Durante el desarrollo de la clase, habrá participación a través de preguntas y discusiones referentes al tema en estudio.
- b) Algunas de las lecciones se impartirán en el Planetario de la Ciudad de San José de la UCR.
- c) Se realizaran diferentes actividades didácticas alrededor de lecturas asignadas o documentales.
- d) Se impartirá un repaso antes de cada examen.
- e) Realización de exposiciones de diferentes temas por parte de los estudiantes, a quienes se les asignaran los temas respectivos.
- f) **Se hará GIRA al Volcán Irazú**, la cual se hará viernes, y a la que deberán llevar 2 suéter, impermeable, gorra, guantes, doble media, sombrilla, un foco (con luz roja), binoculares o telescopio (si se tienen), merienda.

**VI - RECURSOS:**

- a) Material audiovisual: diapositivas, videos, DVD, entre otros.
- b) Telescopios.
- c) Binoculares, aportados por los participantes 10x50 (si es posible, para la gira).
- d) Mapas celestes.
- e) Material fotocopiado.

**VII - TEMAS PARA EXPOSICIONES:**

El objetivo de las exposiciones será ampliar aún más un tema ya estudiado. Los temas son los siguientes: **(el número entre paréntesis corresponde al número de integrantes, y depende del tema seleccionado)**

- a. Nuestra galaxia. (4)
- b. Cúmulos estelares. (3)
- c. Nebulosas. (3)
- d. Rayos cósmicos. (3)
- e. Sistemas planetarios extra-solares. (3)
- f. Clasificación y evolución de las galaxias. (3)
- g. Galaxias con núcleos activos y los quásares. (2)
- h. Cúmulos galácticos. (2)
- i. Nociones modernas del origen y evolución del Sistema solar. (3)
- j. Vida Extraterrestre. (3)
- k. Cosmología. (5)
- l. Lentes gravitacionales. (2)
- m. Materia oscura. (2)
- n. Arqueo astronomía. (3)
- o. Auroras Boreales y Australes. (2)
- p. Estación espacial. (2)
- q. Tráspasador espacial. (1)
- r. Telescopios espaciales. (2)
- s. Radio Astronomía. (2)
- t. Misiones a Marte. (2)
- v. Misiones espaciales. (3)

**VIII - CRONOGRAMA:**

Fecha	Actividad
Viernes 18 de Setiembre	Parcial 1
Martes 20 de Octubre	Parcial 2
Del 6 al 17 de Noviembre	Exposiciones ( <i>exposiciones</i> )
Viernes 27 de Noviembre	Parcial 3
Martes 5 de Diciembre	Entrega de resultados
Por definir	Ampliación
9 de Octubre, Hora Salida 4:30 pm	Gira al Irazú
Fecha de entrega presentación y Brochure: Miércoles 28 de Octubre del 2015 (Hora límite 10:00 pm); Se evalúa la puntualidad (5%)	

**IX - EVALUACIÓN:**

- a) Tres exámenes con un valor cada uno de ..... 25%
- b) Una exposición..... 25%

TOTAL: 100%

**X - BIBLIOGRAFÍA:**

- Taliashvili, L (2003). Fundamentos de Astronomía. (Material compilado).
- Bakulin, P; Kononovich, E; Moroz, V. (1987). *Curso de Astronomía General*. Moscú. Editorial Mir Moscú.
- Burnham, R. (2002). *Guía del cielo nocturno, Astronomía*. Singapur. Editorial Blume.
- Biro, S. (2009). *La Mirada de Galileo* (1<sup>th</sup> ed.). México D.F., México: La ciencia para todos.
- Hacyan, S. (2003). *El Descubrimiento del Universo* (3<sup>th</sup> ed.). México D.F., México: La ciencia para todos.
- Hacyan, S. (2002). *Del Mundo cuántico al Universo en Expansión* (2<sup>th</sup> ed.). México D.F., México: La ciencia para todos.
- González, E y Gómez, P. (2007). *Relatividad Especial sin Fórmulas* (1<sup>th</sup> ed.).
- Vorontsov, B. (1985). *Problemas y Ejercicios Prácticos de Astronomía* (2<sup>th</sup> ed.). Rusia, Moscú: Editorial MIR.

**Web site:**

- <http://planetario.ucr.ac.cr>
- <http://cinespa.ucr.ac.cr>
- <http://www.nasa.gov/>
- <http://www.esa.int/esaCP/index.html>
- <http://www.spacetelescope.org/>
- <http://voyager.jpl.nasa.gov/>
- <http://www.eso.cl/paranal.php>
- <http://soho.esac.esa.int/>
- <http://www.space.unibe.ch/stereo/>
- <http://www.astrored.com>
- <http://heavens-above.com>
- <http://www.mreclipse.com>
- <http://sohowww.nascom.nasa.gov>
- <http://geocities.com/acarvajal/tt/>
- <http://www.astrofotos.com.es/>
- <http://www.acodea.org/index.php>
- <http://www.bbc.co.uk/news/>

**Notas:**

- Si para su exposición utiliza páginas de internet, deben ser de universidades o de otras instituciones de investigación. No deben usarse páginas personales.

- La ausencia a un examen debe justificarse a la lección siguiente a la aplicación de la prueba, por escrito; además sólo habrá reposición para el primer y segundo examen.

La exposición se evaluará de la siguiente manera:

**TABLA DE COTEJO PARA EVALUAR LA EXPOSICIÓN**

*I PARTE: Evaluación de cada uno por sus compañeros del grupo de trabajo: (valor 10%)*

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

*II PARTE: Evaluación de la exposición: 100%*

**Contenido de la presentación**

1. Objetivos Generales y específicos ( 5% )
2. Desarrollo de los contenidos con citas bibliográficas ( 18% )
3. Imágenes (4%)
4. Videos (8 minutos como máximo) (4%)
5. Noticias recientes (6%)
6. Conclusiones del trabajo ( 6% )
7. Bibliografía mínimo 5 (libros, paginas Internet) ( 6% )
8. Un Brochure de la investigación (2 páginas) (8%)
9. Manejo del tiempo (tiempo total 20 minutos a 25 minutos) (4%)
10. Dominio tema de cada expositor ( 15% )
11. Originalidad del trabajo (5%)
12. Interacción con el grupo (realizar una dinámica didáctica) (7%)
13. Participación en la exposición de los compañeros (6%)
14. Fecha de entrega presentación y brochure: 28 de Octubre 2015; (No hay que realizar trabajo escrito), Puntualidad (6%)

¿Cómo llegar al planetario? 400 Este y 100 Norte de Radio "U"

