

**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.** Leonardo Herrera Vargas.

**Contacto:** Aula Virtual: [mediacionvirtual.ucr.ac.cr](mailto:mediacionvirtual.ucr.ac.cr)

Correo: [leonardo.herrera@ucr.ac.cr](mailto:leonardo.herrera@ucr.ac.cr)

**Grupo 4:** K y V de 17:00 a 18:50 en la 102 FM.

**Consulta:** K y V (16:00 a 16:50): Of 419 FM.

**II - DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

Este curso pretende ofrecer el conocimiento astronómico y astrofísico básico a la población universitaria, que no necesariamente cuenta 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 DEL CURSO:**

- a. Conocer aspectos básicos de la astronomía en los diferentes periodos de la historia.
- b. Analizar la estructura del Universo.
- c. Describir la esfera celeste e identificar las diferentes constelaciones.
- d. Describir las coordenadas geográficas y el sistema de coordenadas celestes.
- e. Analizar los movimientos reales y aparentes de los cuerpos celestes.
- f. Conocer los diferentes modelos planetarios propuestos a través del tiempo.
- g. Describir las distintas leyes que rigen los movimientos de los cuerpos celestes.
- h. Realizar cálculos sencillos, para determinar características de los cuerpos celestes.
- i. Describir los diferentes telescopios astronómicos (incluye óptica).
- j. Analizar los diferentes movimientos de la Tierra y la Lunas.
- k. Describir los diferentes proyectos de exploración Lunar.
- l. Describir las estructuras y actividades del Sol.
- ll. Analizar el origen y evolución de los cuerpos celestes.
- m. Definir el sistema solar clásico y moderno.
- n. Describir los diferentes planetas y cuerpos del Sistema Solar.

**RP 2101/FS0101. Fundamentos de Astronomía**

- o. Estudiar los principales conceptos de la astrofísica.
- p. Describir las diferentes propiedades de las estrellas y su respectiva clasificación.
- q. Analizar el diagrama Hertzsprung-Russel (HR).
- r. Caracterizar los diferentes sistemas de estrellas.
- s. Analizar las diferentes etapas evolutivas de las estrellas.
- t. Analizar las principales características y estructura de nuestra galaxia.
- u. Describir los principales aspectos generales de astronomía extragaláctica.
- v. 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- Coordenadas Geográficas.
- 2.c- Esfera Celeste.
- 2.d- Sistema de Coordenadas Celestes; Coordenadas Ecuatoriales y Horizontales.
- 2.e- Movimiento aparente y reales de los Cuerpos Celestes.
- 2.f- Uso del Mapa Celeste e identificación de las Constelaciones.

**3) TELESCOPIOS**

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

**4) MOVIMIENTO DE LOS PLANETAS**

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

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

- 5.a- Refracción Astronómica.
- 5.b- Paralaje diurna y paralaje anual.
- 5.c- Métodos de Radiolocalización.
- 5.d- Leyes fundamentales de la mecánica; las Leyes de Newton.
- 5.e- Movimiento de los Satélites Artificiales.

## 6) LA TIERRA

- 6.a- Características de la Tierra.
- 6.b- Mareas Oceánicas.
- 2.c- Movimiento de la Tierra; Rotación y Traslación.
- 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 del Sol.
- 8.c- Diferentes capas de la Atmósfera Solar.
- 8.d- Diferentes Actividades Solares.
- 8.e- Observatorios Espaciales Solares.

## 9) EL SISTEMA SOLAR

- 9.a- Nociones modernas del origen y evolución del Sistema Solar.
- 9.b- Características y Generalidades del Sistema Solar.
- 9.c- Revisión del nuevo Sistema Solar.
- 9.d- Definición de Planeta y Planeta Enano.
- 9.e- Descripción de cada uno de los Planetas Clásicos y los Planetas Enanos.
- 9.f- Descripción de los Cometas, Asteroides, Meteoros, Meteoroides, Meteoritos, Cinturón Kuiper, Nube de Oort y la Heliopausa del Sistema Solar.
- 9.g- Vida Extraterrestre.

## 10) PRINCIPIOS DE ASTROFÍSICA

- 10.a- Definiciones.
- 10.b- Radiación electromagnética
- 10.c- Refracción y difracción de la luz.
- 10.d- Espectrógrafos.
- 10.e- Conceptos de Astrofotometría.
- 10.f- Radiación Térmica.
- 10.g- Fundamentos de análisis espectral.
- 10.h- Efecto Doppler.

## 11) 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 DOBLES Y VARIABLES

- 12.a- Características Generales.
- 12.b- Clasificación de los Sistemas Binarios.
- 12.c- Variables Pulsátiles.
- 12.d- Variables Eruptivas Jóvenes y Viejas.

## 13) EVOLUCIÓN ESTELAR

- 13.a- Descripción y características de las diferentes etapas de la Evolución Estelar
- 13.b- Evolución de las estrellas de acuerdo a su relación de masa.

## 14) ASTRONOMÍA GALÁCTICA, EXTRAGALÁCTICA Y COSMOLOGÍA

- 14.a- Descripción de la estructura general de la Vía Láctea.
- 14.b- Rapidez tangencial de la Vía Láctea y movimiento del sistema solar.
- 14.c- Estructura central de la Vía láctea.
- 14.d- Composición de Nuestra Galaxia; Cúmulos estelares, Nebulosas, Rayos cósmicos, Sistemas planetarios.
- 14.e- Clasificación y Evolución de las Galaxias.
- 14.f- Composición y Propiedades Físicas de las Galaxias.
- 14.g- Galaxias con núcleos activos y los Quásares.
- 14.h- Cúmulos Galácticos.
- 14.i- Principio Cosmológico.
- 14.j- Origen del Universo.

## V - METODOLOGÍA:

En el curso Fundamentos de Astronomía se emplean diferentes metodologías didácticas; la mayoría de las lecciones se introducen con una lección magistral, para desarrollar los diferentes temas. (se emplean mapas conceptuales, esquemas, resúmenes, material fotocopiado, material en pdf. Resolución de prácticas en la clase). Durante el desarrollo de la clase, habrá participación de los estudiantes a través de preguntas y discusiones referentes al tema en estudio.

Algunas de las lecciones se impartirán en el Planetario de la Ciudad de San José de la UCR, se les estará indicando con anticipación y por mediación virtual.

Se realizaran diferentes actividades didácticas alrededor de lecturas asignadas o documentales.

Como parte del curso, se usará la plataforma de Mediación Virtual ([mediacionvirtual.ucr.ac.cr](http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr)), mediante ésta, podrá tener acceso a los temas vistos en clases, prácticas virtuales que reforzarán dichos temas, noticias y demás, convirtiéndose así en una herramienta que servirá como puente de comunicación e intercambio de información. Realización de una exposición por parte de los estudiantes, a quienes se les asignaran los diferentes temas respectivos.

Se hará una GIRA al Volcán Irazú, Viernes 2 de septiembre, (Salida del Parqueo de Física a las 4:00 pm), y se recomienda llevar 2 suéter, impermeable, gorra, guantes, doble media, sombrilla, un foco (con luz roja), binoculares o telescopio (si se tienen), merienda.

### VI - RECURSOS:

Material audiovisual: diapositivas, videos astronómicos.  
Telescopios, binoculares, del Planetario de la UCR para la gira astronómica.  
Mapas celestes.  
Material fotocopiado.  
Acceso al material del curso en pdf, en mediación virtual.

### VII - TEMAS PARA EL TRABAJO FINAL:

El objetivo de la exposición final será ampliar y complementar los temas ya estudiados. Los temas para la exposición final son los siguientes, cada grupo estará formado por 3 integrantes.

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| a) Arqueo astronomía.                  | b) Auroras boreales y australes.  |
| c) Radio astronomía.                   | d) Misión Juno.                   |
| e) Estación espacial.                  | f) Misión Maven a Marte.          |
| g) Tráspodador espacial.               | h) Cometas y lluvia de estrellas. |
| i) Telescopios espaciales.             | j) Observatorios terrestres.      |
| k) Sistemas planetarios extra-solares. | l) Nebulosas.                     |
| ll) Lentes gravitacionales.            | m) Agujeros negros súper masivos. |
| n) Galaxias activas.                   | o) Cúmulos galácticos             |

### VIII - CRONOGRAMA:

Fecha	Actividad
Viernes 31 de Marzo, Hora Salida 4:00 pm	Gira al Irazú
Martes 4 de Abril	1º Examen corto*
Martes 18 de Abril	1º Parcial
Viernes 12 de Mayo	2º Examen corto*
Martes 23 de Mayo	2º Parcial
Viernes 9 de Junio	3º Examen corto*
Martes 13 de Junio, entrega del trabajo escrito de la investigación por mediación virtual.	
Viernes 23 de Junio	Defensa - trabajos finales. (a, b, c, d, e)
Martes 27 de Junio	Defensa - trabajos finales. (f, g, h, i, j)
Viernes 30 de Junio	Defensa - trabajos finales. (k, l, ll, m, n, o)
Viernes 7 de Julio	3º Parcial
Martes 11 de Julio	Entrega de resultados
Martes 18 de Julio	Ampliación

**Ferriados:** Semana Santa 10 de Abril al 14 de Abril.

\* Los exámenes cortos tendrán una duración de 20 min, darán inicio a las 5:00 pm; a partir de las 5:20 min, dará inicio la lección regular.

**RP 2101/FS0101. Fundamentos de Astronomía**

### IX - EVALUACIÓN:

Tres exámenes	
1º Examen .....	20%
2º Examen .....	20%
3º Examen .....	25%
3 Exámenes cortos.....	15%
Trabajo final.....	20%
<b>TOTAL:</b>	<b>100%</b>

### X - BIBLIOGRAFÍA:

- Bakulin, P; Kononovich, E; Moroz, V. (1987). *Curso de Astronomía General*. Moscú. Editorial Mir Moscú.
- Biro, S. (2009). *La Mirada de Galileo* (1<sup>th</sup> ed.). México D.F., México: La ciencia para todos.
- Burnham, R. (2002). *Guía del cielo nocturno, Astronomía*. Singapur. Editorial Blume.
- Incer, J (2009). *Manual de Astronomía* (1<sup>th</sup> ed.). Managua, Nicaragua.
- Cardona, F. (2009). *Mitología de las Constelaciones* (1<sup>th</sup> ed.). Barcelona., España Ediciones Brontes S.L.
- González, E y Gómez, P. (2007). *Relatividad Especial sin Fórmulas* (1<sup>th</sup> ed.). México D.F., México.
- 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.
- Mendoza, J. (2010). *Introducción a la Astronomía y a la Astrofísica*. INAOE, Tonantzintla, Puebla.
- Mendoza, J. (2013). *Elementos de Astronomía observacional: La esfera celeste*. INAOE, Tonantzintla, Puebla.
- Taliashvili, L (2003). *Fundamentos de Astronomía*. (Material compilado).
- 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://impact.ese.ic.ac.uk/ImpactEffects/>
- <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.astored.com>
- <http://heavens-above.com>
- <http://www.mreclipse.com>
- <http://sohowww.nascom.nasa.gov>
- <http://www.astrofotos.com.es/>
- <http://www.bbc.co.uk/news/>

**Notas:**

- 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.

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

El Trabajo final de investigación se estará entregando el martes 13 de junio, en formato pdf. Este tiene un valor del **60%** de la investigación, el restante **40%** se obtendrá por medio de la defensa de la investigación (se destinarán tres clases, 23 de Junio, 27 de Junio y 30 de Junio) por medio de dos preguntas que realizará el profesor sobre el trabajo escrito a cada uno de los defensores y una pregunta por parte de los compañeros que en ese momento no están defendiendo. Todos los trabajos se estarán colocando en mediación virtual, todos deben de leer con anticipación los trabajos de sus compañeros y preparar una pregunta que pueden realizar a sus compañeros cuando se le asigne.

**TABLA DE COTEJO PARA EL TRABAJO ESCRITO**  
(Extensión del trabajo 15 pág. letra 12 Arial a 1,5 espacio)

1. Portada	(3%)
2. Índice	(3%)
3. Introducción	
3.1 Resumen (100 palabras)	(8%)
3.2 Objetivos (General y específicos)	(5%)
4. Marco Teórico (Desarrollo de los temas de la investigación, imágenes, cuadros (si son necesarios) y noticias recientes del tema a investigar; con citas bibliográficas de acuerdo con APA)	(30%)
5. Conclusiones del trabajo	(5%)
6. Referencias bibliográficas mínimo 5 (libros, paginas Internet), (de acuerdo con APA)	(6%)
Fecha de entrega trabajo escrito en formato pdf: <b>Martes 13 de Junio del 2017</b>	
SUBTOTAL:	(60%)

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

Visite la Página: <http://planetario.ucr.ac.cr>

