



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EX-2021-00255127- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Astrofísica General	<b>AÑO:</b> 2021
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 4° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Astronomía	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La asignatura Astrofísica General cubre el extenso campo teórico-observacional de la astrofísica tradicional, es decir, el estudio físico de los objetos celestes en base a su emisión térmica principalmente en el rango energético del espectro visible.

Dada la inaccesibilidad física de los objetos celestes, la radiación electromagnética proveniente de los mismos es el principal vehículo de información disponible para el astrónomo, quien debe detectarla y analizarla como paso previo a la elaboración de la interpretación física del fenómeno observado. Ésta es una característica distintiva de la ciencia astronómica. Por ello, la Astrofísica General resulta ser una asignatura de básica y de fundamental importancia para todo estudiante de astronomía, independientemente de su posterior orientación profesional, incluso si ésta es exclusivamente teórica.

El curso se desarrolla siguiendo la tradicional división práctica de fotometría y espectroscopía, principalmente en el rango óptico del espectro electromagnético. Si bien se pone énfasis en la astrofísica estelar, muchos de los conceptos pueden extenderse a otros tipos de objetos astronómicos y a la emisión en otras longitudes de onda del espectro electromagnético.

Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:

- emplear los conceptos físicos desarrollados en la materia para la interpretación y el análisis de la radiación de distintos objetos celestes.
- aplicar técnicas observacionales básicas para la obtención de datos astronómicos.

### CONTENIDO

#### Fotometría

El espectro electromagnético. Radiación térmica. Definiciones básicas: flujo luminoso, intensidad de flujo, iluminación, intensidad específica, radiancia. Factores que limitan el flujo recibido: transmisiones atmosférica e instrumental. Cuerpo negro. Ley de Planck. Ley de Stefan-Boltzmann. Aproximaciones de Wien y de Rayleigh-Jeans. Leyes de desplazamiento de Wien. Magnitudes astronómicas. Ley de Pogson. Magnitudes monocromáticas y heterocromáticas. Índice de color. Distribución de energía en los espectros estelares. Sistemas fotométricos de banda ancha. El sistema UBVR<sub>I</sub>JHKLMN. Reducción de observaciones al sistema estándar. Relación entre el índice (B-V) y la temperatura. Diagrama color-color. Algunas aplicaciones de la fotometría. Determinación de edades de cúmulos. Absorción interestelar: extinción, exceso de color y cociente R. Magnitudes radiométricas y bolométricas. Módulo de distancia. Corrección bolométrica. Fotometría en banda intermedia y agosta.

#### Fundamentos de espectroscopía atómica

Leyes de la radiación térmica y de la espectroscopía de Kirchhoff. Modelos atómicos clásicos: Rutherford-Bohr y Sommerfeld. Números cuánticos principal y acimutal. Tipos de transiciones atómicas. Excitación e ionización. Series espectrales del hidrógeno. Modelo vectorial del átomo hidrogenoide y con varios electrones. Espin y momento magnético del electrón. Efecto Zeeman. Principio de exclusión de Pauli, reglas de transición. Números cuánticos totales. Niveles y términos, líneas espectrales y multipletes.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EX-2021-00255127- -UNC-ME#FAMAF

### **Aplicaciones astronómica de la espectroscopía atómica**

Espectros de objetos celestes, continuo y líneas. Clasificación de Harvard. Secuencia extendida de Harvard. Ley de equilibrio de excitación de Boltzmann. Ecuación de equilibrio de ionización de Saha. Interpretación de la secuencia de Harvard. El diagrama de Hertzsprung y Russell. Clases de luminosidad. Clasificación de Yerkes (MKK). Continuo espectral: formación y coeficiente de absorción. Formación de líneas espectrales. Ancho natural de línea. Ancho equivalente y perfil de línea. Efecto Doppler térmico. Efectos de presión. Perfil total de línea: funciones de Voigt. Aproximaciones. Saturación de una línea. Curvas de crecimiento teórica y empírica. Determinación de abundancias. Aplicaciones diversas de la curva de crecimiento para la determinación de parámetros estelares atmosféricos. Poblaciones estelares. Espectros sintéticos. Nebulosas, distintos tipos. Regiones HII. Esfera de Strömgren. Fluorescencia. Niveles metaestables y líneas prohibidas. Rotación estelar. Deformación de las líneas espectrales por rotación. Vientos estelares. Perfiles P Cygni.

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Aller, L. H. 1991, Atoms, Stars and Nebulae, Cambridge University Press.
- Böhm-Vitense, E. 1992, Introduction to Stellar Astrophysics (3 vols.), Cambridge University Press.
- Carroll, B. W. y Ostlie, D. A. 2007, An Introduction to Modern Astrophysics, 2nd. Ed., Addison-Weasley.
- Clariá, J. J. 2007, Astronomía General I: Astrofísica, UNC.
- Clariá, J. J. y Levato, H. O. 2008, El espectro continuo de las atmósferas estelares.
- Harwit, H. 1973, Astrophysical Concepts, John Wiley & Sons.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Allen, L. W. 1963, The Atmospheres of the Sun and Stars, The Ronald Press Company, New York.
- Clariá J. J. 2007, Elementos de Fotometría Estelar, Universidad Nacional de Córdoba.
- Gray, R. O. 1976, The Observation and Analysis of Stellar Photospheres, Wiley & Sons, Inc.
- Gutiérrez, A. y Moreno, H. 1980, Astrofísica General, Ediciones de la Universidad Nacional de Chile, Santiago de Chile.
- Mihalas, D. 1978, Stellar Atmospheres, W. H. Freeman & Co.
- Novotny, E. 1973, Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors, Oxford University Press.
- Padmanabhan, T. 2000, Theoretical Astrophysics (vols. I y II), Cambridge University Press.
- Swihart, T. L. 1968, Astrophysics and Stellar Astronomy, John Wiley & Sons.
- Unsöld, A. 1969, The New Cosmos, Springer-Verlag.
- Voigt, H. 1974, Outline of Astronomy (2 vols.), Noordhoff.

### **EVALUACIÓN**

#### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

Realización de 3 (tres) informes individuales o en equipo sobre diferentes tópicos astrofísicos.

El examen final contará de una evaluación oral, individual e integradora sobre los contenidos teórico-prácticos de la materia.

#### **REGULARIDAD**

Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

#### **PROMOCIÓN**

No corresponde.