

Programa de la materia

Unidad 01 - Introducción a las bases de la astronomía estelar:

- Fuentes de información.
- Propiedades macroscópicas de la radiación electromagnética.
- Definiciones de intensidad específica, flujo de energía (en el emisor y el receptor), distribución espectral de la energía en los dominios de frecuencia y longitud de onda.
- Flujo monocromático, longitud de onda media y efectiva.
- Cuerpo negro.
- Relación entre la distribución espectral de energía en el emisor y la observada por el receptor: Ecuación formal.

Bibliografía de consulta: [Astrophysics. Decoding the Cosmos \(Irwin, J.A.\)](#) --- [Fundamental Astronomy \(Karttunen, H. et al.\)](#) --- [Observational Astrophysics \(Lana, P. et al.\)](#)

Publicación sugerida: [Primera detección de una onda gravitacional por LIGO](#)

Unidad 02 - El sistema astronómico de magnitudes y colores y su vinculación con la escala física:

- La escala de Hiparco y su conexión con el sistema moderno de magnitudes y colores.
- Métodos visuales, fotográficos y fotoeléctricos. Introducción a los detectores panorámicos digitales tipo CCD.
- El sistema UBV como ejemplo del procedimiento: Magnitudes instrumentales, correcciones por extinción atmosférica.
- Vinculación con el sistema Standard.
- Errores asociados con la estadística de fotones.

Bibliografía de consulta: [Astronomical Photometry: Past, Present, and Future \(Sterken et al\)](#) --- [Astronomy with Charge Coupled Devices \(Jansen a\)](#) --- [Astronomy with Charge Coupled Devices \(Jansen b\)](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 03 - Efectos de la atmósfera terrestre sobre la radiación que llega del espacio:

- Impacto sobre la radiación en términos de la cantidad de energía recibida y su distribución espectral.
- La ecuación elemental de transporte.
- Absorción pura, dispersión y extinción.
- Conceptos de opacidad y profundidad óptica. Sus dependencias con la longitud de onda.
- Modelo de atmósfera "plana" e isoterma aplicado al caso de las magnitudes estelares aparentes.
- Efecto de la turbulencia ("seeing").

Bibliografía de consulta: [Observational Astrophysics \(Lana, P. et al.\)](#)

Publicación sugerida: [FIRST PERFORMANCE OF THE GeMS + GMOS SYSTEM. Part 1. Imaging.](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 04 - Efecto del material interestelar

- [Generalidades, descripción del MIE.](#)
- [Descripción de los efectos observables del material interestelar sobre la radiación estelar.](#)
- [Efectos sobre magnitudes y colores.](#)
- Definición de exceso de color y su vinculación con la extinción interestelar.
- Propiedades de los "diagramas de dos colores".
- Líneas de enrojecimiento y constante de absorción selectiva, Rv. Métodos para su determinación: Curva de color, asociaciones estelares, diagrama de Wolf.

Bibliografía de consulta: [Fundamental Astronomy \(Karttunen\)](#) -- [Introduction to the interstellar medium](#) -- [Introduction to Stellar Astrophysics \(Bohm-Vitense\)](#)

Web interesante para "ver" la Vía Láctea en distintas longitudes de onda: <http://www.chromoscope.net/>

Clase: [PDF](#)

Unidad 05 - Un modelo estelar elemental:

- Las leyes fenomenológicas de Kirchhoff y Bunsen
- Conceptos de espectro "continuo" y de "líneas".
- Expectativas del modelo elemental para el caso de un emisor tipo cuerpo negro: Comportamiento de los índices de color con la temperatura.

Bibliografía de consulta: [The Power of Stars. How Celestial Observations Have Shaped Civilization \(Penprase\)](#) --- [Basic Stellar Observations and Data \(Böhm-Vitense\)](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 06 -- Clasificación espectral

- [Primeros antecedentes](#). Breve descripción de la instrumentación.
- La clasificación unidimensional de Harvard; tipos y sub-tipos.
- El planteo de Hertzsprung: Enanas y gigantes.
- La interpretación de la morfología espectral en base a las leyes de Boltzmann y de Saha.
- [La clasificación bi-dimensional MKK](#).
- Breves ejemplos de sistemas de clasificación cuantitativos.

Bibliografía de consulta: [History and philosophy of stellar spectral classification \(Gray\)](#) -- [An Introduction to Stellar Astrophysics -- Fundamental Astronomy](#) -- [Introduction to Stellar Astrophysics](#)

Clase: [PDF](#)

Publicación sugerida: Respuestas a la encuesta sobre que sistema de clasificación utilizar ([1911ApJ...33..260](#))

Atlas digital de clasificación espectral de Richard Gray: <http://ned.ipac.caltech.edu/level5/Gray/frames.html>

Unidad 07 -- Comparación del modelo elemental con las observaciones

- Efectos de las líneas de absorción, del salto de Balmer y de las variaciones de longitud de onda efectiva sobre magnitudes y colores.

Bibliografía de consulta: [Stars and Stellar Evolution](#) -- [Introduction to Stellar Astrophysics.Stellar Atmospheres](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 08 -- Nociones sobre abundancias químicas

- Comportamiento del ancho equivalente de las líneas espectrales con la abundancia química (curva de crecimiento).
- La curva de abundancias "estándar".
- El índice [Fe/H] y su vinculación con la escala en masa fraccional (Z); valores típicos.
- Las estrellas subenanas como contraste con las estrellas de abundancia solar.

Bibliografía de consulta: [An Introduction to Stellar Astrophysics](#) -- [Introduction to Stellar Astrophysics. Volume 1. Basic Stellar Observations and Data](#) -- [Introduction to Stellar Astrophysics. Volume 2. Stellar Atmospheres](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 09 -- Rotación estelar

- [Su determinación](#).
- [Comportamiento a lo largo de la secuencia espectral](#).
- Velocidad promedio y crítica.

Bibliografía de consulta: [The Rotation of the Sun and Stars](#) -- [Determination of stellar rotational velocities](#) -- Observational studies of stellar rotation -- Página 9 del [An Introduction to Stellar Astrophysics](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 10 -- Velocidades radiales

- [Medida de velocidades radiales a través del efecto Doppler: diferentes métodos](#); correlación analógica y digital.
- Correcciones geocéntricas y heliocéntricas.
- El sistema de referencia LSR (cinemático) y la velocidad solar al Apex.

Bibliografía de consulta: [Curso de Astronomía General. Parte 4 - Bakulin](#) -- [Optical Astronomical Spectroscopy](#) -- [Optical Astronomical Spectroscopy \(parte II\)](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 11 -- La escala astronómica de distancias

- Paralajes trigonométricas y sus limitaciones. Resultados derivados de "Hiparcos".
- Paralajes estadísticas.
- Método de los cúmulos "en movimiento".
- La calibración de magnitudes absolutas basada en el cúmulo de las Hyades.

Bibliografía de consulta: [Astronomical methods](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 12 -- El diagrama de Hertzsprung y Russell

- Calibración de magnitudes absolutas para diferentes dominios espectrales.
- [Características morfológicas del diagrama H-R en las vecindades del Sol.](#)
- Vinculación del diagrama H-R con el plano Luminosidad-Temperatura efectiva.
- Corrección y magnitud bolométrica.
- Escala de temperaturas efectivas. Su obtención a través de observaciones.
- [Líneas de radio constante.](#)

Bibliografía de consulta: [An Introduction to Modern Astrophysics](#) -- [An Introduction to Stellar Astrophysics](#)

Explorador de HR: [hrExplorer.swf](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 13 -- Diversos componentes del diagrama H-R

- [Estrellas variables. Clasificación global.](#)
- Mecanismo de pulsación y el [Test de Baade.](#)
- [Relación Período-Luminosidad de las variables cefeidas.](#)
- Variables cataclísmicas.
- [Nebulosas planetarias y sus estrellas centrales.](#) Nociones sobre el método de Zanstra aplicado a la determinación de la luminosidad de tales estrellas.

Bibliografía de consulta: [Fundamental Astronomy](#) -- [Handbook of Practical Astronomy](#) -- [Introduction to Stellar Astrophysics](#) -- [An Introduction to Modern Astrophysics](#)

Simulador de curvas de luz de binarias: [ebs.swf](#)

Vídeo de pulsaciones noradiales: <https://www.youtube.com/watch?v=mZnGfBtQdDk>

Clase: [PDF](#)

Unidad 14 -- La relación Masa-Luminosidad y distribución de masas

- [Sistemas Binarios.](#) Determinación de masas para el caso de binarias visuales. Obtención de sus parámetros orbitales.
- [La correlación Masa-Luminosidad](#) y su relación con la escala de edades estelares.
- [La función de distribución de masa en los alrededores del Sol \(función de Salpeter\). Interpretación en términos evolutivos básicos.](#)

Bibliografía de consulta: [Advanced Astrophysics](#) -- [An Introduction to Modern Astrophysics](#) -- [Apuntes de Astrofísica](#) -- [Astronomy: A Physical Perspective](#) -- [Astrophysics for Physicists](#)

Clase: [PDF](#)

Unidad 15 -- Condiciones de equilibrio en el interior de una estrella y su fuente de energía

- Una aproximación elemental: La estimación de presión y temperatura en el centro de una estrella.
- El teorema del Virial aplicado al caso de la contracción de una nube de gas en "cuasiequilibrio".
- [Nociones sobre reacciones nucleares, el "pico" de Gamow](#) y tipos de transporte de energía.
- [Nociones sobre evolución estelar. Vinculación con el diagrama H-R.](#)

Bibliografía de consulta: [An Introduction to Modern Astrophysics](#) -- [An Introduction to Stellar Astrophysics](#) -- [Apuntes de Astrofísica](#) -- [Astronomy: A Physical Perspective](#) -- [Astrophysical Processes](#) -- [Astrophysical Processes \(b\)](#)

Clase: [PDF](#)