
Nombre de la unidad curricular: Astrofísica Estelar

Forma parte de la Oferta Estable: Si

Licenciaturas: Astronomía, Física

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: Anual, semestre par

Créditos asignados:

Astronomía - 12 - Área Astronomía

Física - 12 - Área Otras disciplinas científicas y tecnológicas

Nombre del/la docente responsable: Juan José Downes

E-mail: jdownes@fisica.edu.uy

Requisitos previos: 50 créditos en Matemática y 50 en Física para cursar.

Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:

Conocimientos adicionales sugeridos:

Cursos médios o avanzados de física

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

Aplicaciones de la física al entendimiento de la estructura física de una estrella, su evolución y cómo generan energía.

b) En el marco del plan de estudios

Temario sintético de la unidad curricular:

Estudio de la estructura física, evolución y la generación de energía en las estrellas

Temario desarrollado:

ASTROFÍSICA ESTELAR

Programa

1. Elementos de astrofísica observacional. Sistemas de magnitudes. Absorción interestelar y enrojecimiento. Análisis y tipos espectrales. Estrellas binarias y masas estelares. Función de luminosidad.
2. Conceptos astrofísicos generales. Generación y transporte de energía en estrellas. Escalas de tiempo estelares. Ecuaciones de estado. Teorema del virial. Presión de la radiación. Efectos relativistas. Formación, evolución y estados finales de las estrellas.
3. Propiedades de la materia. Gas ideal. Radiación y materia. Materia degenerada. Electrones en estrellas. Diagrama densidad-temperatura.
4. Estructura estelar. Ecuaciones. Modelos estelares simplificados. Polítropos. Ecuación de Lane-Emden.
5. Transporte de energía y radiación. Transporte radiativo. Opacidad y emisividad. Ecuación de

transferencia radiativa. Radiación del cuerpo negro. Equilibrio radiativo. Absorción y scattering. La atmósfera solar. Transporte de energía no radiativo.

6. Interacciones materia-radiación. El átomo de hidrógeno. Excitación térmica e ionización. La fórmula de Saha. Probabilidad de transición. Opacidad de línea. Opacidad en el continuo. Ensanchamiento de líneas espectrales. La curva de crecimiento. Rotación estelar.

7. Interiores estelares. Generación de energía. Reacciones termonucleares. Energía de Gamow. Combustión nuclear del hidrógeno y del helio. Combustión de núcleos más pesados. Tasas de generación de energía.

8. Evolución estelar. Masa máxima y mínima de una estrella. Formación de protoestrellas. Secuencia principal y de gigantes. Estados finales: enanas blancas, masa límite de Chandrasekhar, supernovas, estrellas de neutrones, agujeros negros. Formación de núcleos más pesados que el hierro.

Bibliografía

a) Básica:

Bowers R. Deeming T., Astrophysics I. Stars, Jones Bartlett Publishers (1984).

b) Complementaria:

Brandt Hale, Astrophysics Processes. The Physics of Astronomical Phenomena, Cambridge University Press (2008).

Carroll B.W., Ostlie D.A., An Introduction to Modern Astrophysics, Addison-Wesley (1996).

Lang Kenneth R., Essential Astrophysics, Springer (2013).

Maoz Dan, Astrophysics in a Nutshell, Princeton University Press (2007).

Phillips A.C., The Physics of Stars, Wiley (1994).

Prialnik, D., An Introduction to the Theory of Stellar Structure and Evolution, Cambridge University Press (2000).

Modalidad cursada: De ser posible presencial, si hubiera impedimento se haría de modo virtual y con lecturas dirigidas

Metodología de enseñanza: clases teóricas y resolución de problemas

Duración en semanas: 16 semanas

Carga horaria total: 180

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 60

b) Horas aulas de clases prácticas: 30

c) Horas de seminarios: -

d) Horas de talleres: -

e) Horas de salida de campo: -

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 90

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: No

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

dos parciales

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 0

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 6

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: las correcciones se harán en clase

Habilitada a rendir en calidad de examen libre: Si*

* Por resolución del Consejo de Facultad de Ciencias de fecha 24/02/2022 este ítem no fue aprobado dado que se encuentra en un proceso de revisión institucional

COMENTARIOS o ACLARACIONES:

Puede haber alguna variante en función de cómo evolucione la situación de la pandemia.