

	<ul style="list-style-type: none"> - Solucionar ejercicios de dinámica relativista. - Modelar situaciones relevantes en la astrofísica que requieran el uso de la relatividad. - Relacionar conocimientos observacionales con las emisiones de interacciones relativistas entre objetos astrofísicos.
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer el valor de la Física Moderna para la Astronomía. - Actitud de participación en la solución de ejercicios. - Cultivar el autoaprendizaje - Desarrollar la lectura de textos científicos - Valorar la importancia de la relatividad en el entendimiento del Universo.

4. CONTENIDO TEMÁTICO

Astrofísica relativista

1. Introducción a la relatividad especial
 - 1.1 Leyes de Newton y marcos de referencia inerciales
 - 1.2 Transformaciones galileanas
 - 1.3 El experimento de Michelson-Morley
 - 1.4 El Principio de Relatividad
 - 1.5 Transformaciones de Lorentz
2. Efectos e interacciones relativistas
 - 2.1 Contracción de la longitud y dilatación del tiempo
 - 2.2 Transformación de velocidades
 - 2.3 Energía y momento
 - 2.4 El efecto Doppler
 - 2.5 Apariencia visual de objetos en movimiento
3. Espacio-tiempo y cuadvectores
 - 3.1 Espacio de Minkowski
 - 3.2 Conos de luz e intervalos
 - 3.3 Cuadvectores y su geometría
 - 3.4 Tensores
 - 3.5 Energía y momento
4. Dinámica relativista
 - 4.1 Límite de validez de la mecánica newtoniana
 - 4.2 Formulación Lagrangiana de una partícula relativista
 - 4.3 Fuerza relativista y segunda Ley de movimiento relativista
 - 4.4 Fotones y ondas de De Broglie
 - 4.5 Dispersión de partículas: el efecto Compton
 - 4.6 Conceptos útiles de Relatividad General
 - 4.7 Corrimiento al rojo
5. Objetos compactos
 - 5.1 Productos finales de la evolución estelar
 - 5.2 Supernovas
 - 5.3 Límite de Chandrasekhar
 - 5.4 Pulsares
 - 5.5 Agujeros negros

- 5.6 Materia oscura
- 6. Interacciones y detección de objetos
 - 6.1 Colisiones y fuentes de radio
 - 6.2 Transferencia de material en sistemas binarios
 - 6.3 Fuentes de rayos X y gamma
 - 6.4 Discos de acreción y jets
 - 6.5 Cuásares
 - 6.6 Lentes gravitacionales
 - 6.7 Ondas gravitacionales

5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE

Sensibilización y atención:

- Es recomendable interesar al alumno en los temas de diferentes formas, desde hacer un bosquejo histórico de la forma en que se creó la teoría de relatividad especial y la introducción de Minkowski de la geometría, intercalando lecturas complementarias (como referencias 5-7 abajo), hasta presentaciones de videos que muestren la evolución estelar.

En la plataforma virtual:

- Transferencia de información al alumno de algunos temas concretos
- Enlaces a lecturas recomendadas en internet
- Entrega al profesor de tareas como resúmenes y reportes de investigación
- Apertura de foros de discusión y seguimiento a ellos

Estrategias y técnicas de aprendizaje:

- Aprendizaje basado en problemas
 - Aprendizaje colaborativo en la resolución de ejercicios y en exposiciones

6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
<ul style="list-style-type: none"> - Exámenes - Exámenes rápidos - Exposición en clase - Prácticas de ejercicios - Resúmenes - Reportes de investigación - Cuadros sinópticos - Mapas conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> - Exámenes: Descripción correcta de los conceptos importantes de los subtemas y procedimientos y solución correcta de algunos problemas prototipo - Exámenes rápidos: Identificación de los conceptos importantes y solución correcta de algunos ejercicios breves - Exposición de temas: Exposición clara de los conceptos relevantes, donde a la vez demuestre ir formando una perspectiva de la forma en que los temas de la clase están relacionados con la astrofísica y la astronomía en general <p>Para las restantes evidencias, teniendo como rúbricas: Todas un 20% por el llenado completo de los datos (Nombres alumno y docente, fecha, nombre de curso, unidad, tema, actividad y bibliografía)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas de ejercicios: 20% Enunciado de los ejercicios, 30% Procedimiento y 30 % Resultados 	<p>40 % Tres exámenes (dos unidades por cada misma evaluación)</p> <p>20% Seis Exámenes rápidos (uno por unidad)</p> <p>10% Exposiciones y participaciones en clase</p> <p>30% Demás tareas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Resumen: 10 % Título, 20% Introducción, 50% Contenido - Reporte de investigación: 10 % Objetivo, 30% Procedimiento, 20% Resultados, 20% Conclusiones - Cuadro sinóptico: 10% Título, 30% Resumen, 40% Representación gráfica - Mapa conceptual: 10 % Título, 70% Mapa 	<p>promediadas, con la evaluación dictada por las rúbricas mencionadas</p>
--	--	--

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. P. Hoynig, *Relativistic Astrophysics and Cosmology: A primer*, Springer-Verlag, 2006.
2. W. Rindler, *General Relativity: Special, General and Cosmological*, Oxford U. Press, 2001.
3. R. Resnick, *Introduction to Special Relativity*, Wiley & Sons, 1968
4. B. W. Carroll and D. A. Ostlie, *An Introduction to Modern Astrophysics*, Pearson, 2007.

Fuentes de Información Complementaria

4. H. V Klapdor-Kleingrosthau y K. Zuber, *Particle astrophysics*, Revised Edition, IOP Publishing, 2000.
5. S. Hacyan, *Relatividad para principiantes*, Fondo de Cultura Económica, 1989.
6. A. Einstein, *El significado de la relatividad*, Planeta-Agostini, 1993.
7. L. F. Rodríguez, *Un Universo en expansión*, Fondo de Cultura Económica, 1986.

8. PERFIL DEL PROFESOR

- Comprende a profundidad la teoría de relatividad especial
- Conoce las bases de la relatividad general
- Aplica adecuadamente la teoría cuántica
- Reconoce el papel de la física moderna y posee perspectiva de la forma en que la cuántica y la relatividad son involucradas en distintos procesos físicos
- Soluciona ejercicios de relatividad especial
- Distingue y describe adecuadamente los distintos productos de la evolución estelar
- Conoce los conceptos básicos de la astrofísica
- Motiva al estudiante a realizar lecturas complementarias (e. g. textos divulgativos)
- Posee habilidades de enseñanza y evaluación del aprendizaje