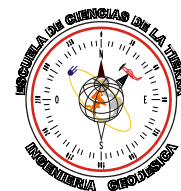




Universidad Autónoma de Sinaloa

Escuela de Ciencias de la Tierra

LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	RELATIVIDAD GENERAL Y COSMOLOGÍA		
Clave:	(pendiente)		
Semestre:	VIII semestre		
Eje Curricular:	<input type="checkbox"/> Tronco Común <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante		
Área:	<input type="checkbox"/> Física-Matemática <input type="checkbox"/> Cs. Sociales y Humanidades <input type="checkbox"/> Idiomas <input type="checkbox"/> Básico Profesional <input checked="" type="checkbox"/> Profesional		
Horas y créditos:	Teóricas: 80	Prácticas:	Estudio Independiente:
	Total de horas: 80		Créditos: 5
Tipo de curso:	Teórico <input checked="" type="checkbox"/>	Teórico-práctico	Práctico
Competencias del perfil de egreso a la que aporta	2, 3		
Unidades de aprendizaje relacionadas	Física I, Métodos matemáticos I, Introducción a la astrofísica, Mecánica clásica, Astrofísica relativista, Relatividad general avanzada		
Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:	Dr. Edgar Alejandro León Espinoza Dr. Juan Antonio Nieto García		
Fecha de:	Elaboración:	Actualización:	
2. PROPÓSITO			
Comprender y aplicar con claridad los conceptos básicos de la teoría de relatividad general, comprender el modelo estándar de cosmología y conocer los problemas abiertos que se tienen en la actualidad, así como los modelos que pretenden solucionarlos.			
3. SABERES			
Teóricos:	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de gravedad como curvatura del espacio-tiempo. - Distinguir la aplicabilidad y limitaciones de la relatividad general. - Conocer los modelos aceptados para la formación y evolución de objetos esféricos masivos. - Comprender los conceptos básicos de la cosmología. - Identificar las implicaciones del modelo estándar de cosmología, así como su contraste con otros modelos propuestos. - Reconocer los problemas abiertos de la Cosmología. - Relacionar modelos teóricos para evolución del Universo con cantidades observadas. 		

Prácticos:	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar adecuadamente el cálculo tensorial. - Solucionar ejercicios de dinámica de partículas en espacios curvos. - Obtener soluciones exactas de las ecuaciones de Einstein. - Aplicar parámetros observacionales para estimación de otras cantidades físicas.
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

Relatividad general y cosmología

1. Espacios curvos en Relatividad General
 - 1.1 Primeros conceptos: Relatividad Especial
 - 1.2 Gravedad como geometría
 - 1.3 Análisis tensorial
 - 1.4 Geodésicas
 - 1.5 El principio de equivalencia
 - 1.6 Ecuaciones de Einstein
2. Geometría en el exterior de una estrella
 - 2.1 Geometría de Schwarzschild
 - 2.2 Corrimiento al rojo gravitacional
 - 2.3 Órbitas de partículas. Precesión de Perihelio
 - 2.4 Órbitas de rayos de luz
 - 2.5 Agujero negro de Schwarzschild
 - 2.6 Colapso gravitacional
3. Otros objetos astrofísicos
 - 3.1 Estrellas y agujeros negros rotantes
 - 3.2 Discos de acreción alrededor de objetos compactos
 - 3.3 Ondas gravitacionales y sistemas binarios
 - 3.4 Galaxias y cúasares
 - 3.5 Radiación de fondo cósmica
4. Cosmología
 - 4.1 La métrica Friedmann-Robertson-Walker
 - 4.2 Ecuación de Friedmann y parámetro de Hubble
 - 4.2 Corrimiento al rojo cosmológico
 - 4.3 El Big-Bang y la edad del Universo
 - 4.4 La constante cosmológica
5. Tópicos especiales de Cosmología
 - 5.1 Nucleosíntesis y radiación de fondo cósmica
 - 5.2 Época oscura y primeras estrellas

- 5.3 Modelos inflacionarios
- 5.4 Energía Oscura
- 5.5 Materia Oscura
- 5.6 Retos y perspectivas futuras de la cosmología

5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE

Sensibilización y atención:

- Esta asignatura es muy adecuada para estimular al estudiante en interesarse en el desarrollo histórico de los conceptos y teorías, y no necesariamente en un orden cronológico. Se puede ir haciendo mención incluso de propuestas alternativas que surgieron en su momento. Específicamente, como ejemplo:

* En la unidad I, se puede hacer mención del modo en que otros personajes tuvieron su oportunidad de dar forma a la relatividad antes que Einstein, distintas propuestas que se dieron, el modo en que se derivó la relatividad, y algún bosquejo biográfico.

* En las Unidades II y III, además de explorar las aplicaciones de la relatividad y la mecánica clásica relevantes a la cosmología, se pueden mencionar las aportaciones de distintos personajes, el descubrimiento de los pulsares, y recomendar algunas lecturas (como algunas lecturas 9-12 de la bibliografía).

* En la Unidad 4 se puede captar interés al abordar brevemente diferentes modelos cosmológicos alternativos al modelo estándar actualmente aceptado.

* En la Unidad 5 el alumno puede ser motivado a proponer soluciones a los problemas de materia oscura y energía oscura, antes de ser expuestos a las propuestas más aceptadas actualmente. Se puede abrir un foro de discusión fácilmente en torno a lo anterior.

En la plataforma virtual:

- Transferencia de información al alumno de algunos temas concretos.
- 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 	<ul style="list-style-type: none"> - Exámenes: Descripción correcta de los conceptos importantes de los subtemas y procedimientos y solución correcta de problemas - 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 	<p>40 % Cuatro exámenes (Sugiriendo Unidades 2 y 3 en una misma evaluación)</p> <p>20% Diez</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Cuadros sinópticos - Mapas conceptuales 	<p>temas de la clase están relacionados con la astrofísica y la astronomía en general</p> <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 - 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>Exámenes rápidos (dos por unidad)</p> <p>10% Exposiciones y participaciones en clase</p> <p>30% Demás tareas promediadas, con la evaluación dictada por las rúbricas mencionadas</p>
--	--	---

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. J. B. Hartle, *Gravity: An introduction to Einstein's General Relativity*, Addison-Wesley, 2003.
2. S. Carroll, *Spacetime and Geometry*, Addison-Wesley, 2004.
3. W. Rindler, *Relativity: Special, General and Cosmological*, Oxford U. Press, 2006.
4. B. Schutz, *A first course in general relativity*, Cambridge U. Press, 1985.

Fuentes de Información Complementaria

5. S. Weinberg, *Cosmology*, Oxford University Press, 2008.
6. R. Wald, *General Relativity*, Chicago University Press, 1984.
7. C. Misner, K. Thorne, J. A. Wheeler, *Gravitation*, Freeman, 1973.
8. S. Weinberg, *Gravitation and Cosmology*, Wiley, 1972.
9. S. Weinberg, *Los tres primeros minutos*, Alianza Ed., 1978.
10. S. Hawking, *Historia del tiempo*, Ed. Grijalbo, 1988.
11. L. F. Rodríguez, *Un Universo en expansión*, Fondo de Cultura Económica, 1986.
12. S. Hacyan, *Los Hoyos negros y la curvatura del espacio-tiempo*, Fondo de Cultura Económica, 1988.

8. PERFIL DEL PROFESOR

- Conoce a profundidad la teoría de relatividad general y los conceptos claves
- Comprende y aplica adecuadamente el formalismo matemático de espacios curvos
- Aplica adecuadamente la relatividad a modelos cosmológicos
- Realiza derivaciones mediante análisis tensorial y principio variacional
- Conoce los conceptos básicos de la astrofísica
- Reconoce el modo en que se dio el desarrollo histórico de la relatividad y la cosmología