

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W

**PROGRAMA DEL CURSO:
GRAVITACIÓN II**

DES:	Ingeniería
Programa(s) Educativo(s):	Ingeniería Física
Tipo de materia:	Optativa
Clave de la materia:	OPIF12
Semestre:	9
Área en plan de estudios:	Ingeniería Aplicada
Créditos:	5
Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría:</i> 4
	<i>Práctica:</i>
	<i>Taller:</i>
	<i>Laboratorio:</i> 1
	<i>Prácticas complementarias:</i>
	<i>Trabajo extra clase:</i>
Total de horas semestre:	80
Fecha de actualización:	31/10/2017
Clave y Materia requisito:	

Propósitos del Curso:

Al finalizar la materia, los alumnos adquieren conocimientos básicos de simetría y evolución dinámica en geometría diferencial para la determinación de soluciones y efectos notables de la teoría de relatividad general de Einstein.

Al final del curso el estudiante será capaz de:

- Enumera los principales problemas teóricos en la formulación de las leyes de gravitación.
- Identifica e interpreta los fenómenos relativistas.
- Enuncia el principio de equivalencia.
- Describe las herramientas matemáticas en geometría diferencial para el estudio de la RG.
- Resuelve problemas relacionados con las teorías especial y general de la relatividad.
- Analiza las posibles interpretaciones y aplicaciones de los conceptos relativistas.

COMPETENCIAS

Específicas:

Investigación y Estudios Avanzados:

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Apoya en proyectos de diseño ingenieril y de investigación científica.
- Expone resultados de carácter científico e ingenieril en medios afines a su campo de estudio, apegado a las normas éticas y de calidad.
- Desarrolla actividades de enseñanza y divulgación científica con carácter inter, multi y transdisciplinario.

CONTENIDOS (Unidades, Temas y Subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Por Unidad)
1. RADIACIÓN GRAVITACIONAL 1.1. La Propagación de Ondas Gravitacionales. 1.2. Detección de Ondas Gravitacionales. 1.3. Generación de OG. 1.4. La Energía en las OG. 1.5. Fuentes Astrofísicas de OG.	Distingue los conceptos fundamentales que definen a las ondas gravitacionales. Describe los principios de su generación.
2. SOLUCIONES ESFÉRICAS PARA ESTRELLAS I 2.1. Espacios Esféricamente Simétricos. 2.2. Simetría Esférica Estática. 2.3. Ecuaciones de Campo para Simetría Esférica y Estática. 2.4. La Geometría Exterior. 2.5. La Estructura Interna de una Estrella.	Define los conceptos de simetría en espacio-tiempo. Describe soluciones con simetría esférica. Discute las características de estaticidad. Determina las ecuaciones de campo para simetría esférica.
3. SOLUCIONES ESFÉRICAS PARA ESTRELLAS II 3.1. Soluciones Exactas Interiores. 3.2. Estrellas Realistas y Colapso Gravitacional. 3.3. Desarrollo en Término de Vectores de Killing. 3.4. Formas Diferenciales.	Obtiene soluciones con simetría esférica. Analiza las características de los espacios-tiempo obtenidos.
4. AGUJEROS NEGROS 4.1. Trayectoria en la Geometría de Schwarzschild. 4.2. La Superficie $r=2M$. 4.3. Agujeros Negros Generales. 4.4. Agujeros Negros Astronómicos. 4.5. La Radiación de Hawking.	Analiza las trayectorias en espacios-tiempo estáticos y esféricos. Resuelve las ecuaciones de Einstein. Discute aspectos de distintos agujeros negros.
5. ROTACIÓN Y CARGA 5.1. Simetría Axial. 5.2. Soluciones de Kerr. 5.3. Adición de Carga. 5.4. Soluciones de Reissner-Nordstrom. 5.5. Soluciones de Carga y Rotación.	Obtiene las ecuaciones de campo para agujeros negros con rotación y carga. Discute las soluciones con simetría no esférica.
6. COSMOLOGÍA 6.1. Definición. 6.2. Cinemática Cosmológica. 6.3. Dinámica en Cosmología. 6.4. El Universo Observacional. 6.5. Tópicos Posteriores.	Define el problema cosmológico. Determina las ecuaciones de cinemática para cosmología. Analiza la evolución y expansión del Universo.

METODOLOGÍA

1. Para cada unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático.
2. Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo.
3. La discusión y el análisis se propicia a partir del planteamiento de una situación problemática, dónde el estudiante aporte alternativas de solución o resolver un ejercicio dónde aplique conceptos ya analizados.
4. Se complementa cada tema de unidad con la utilización de los paquetes computacionales de simulación.
5. Se programan prácticas de laboratorio para cada tema.

Métodos	Estrategias
<ul style="list-style-type: none">● Centrado en la tarea	Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.
<ul style="list-style-type: none">● Inductivo	<ul style="list-style-type: none">● Observación● Comparación● Experimentación
<ul style="list-style-type: none">● Deductivo	<ul style="list-style-type: none">● Aplicación● Comprobación● Demostración
<ul style="list-style-type: none">● Sintético	<ul style="list-style-type: none">● Recapitulación● Definición● Resumen● Esquemas● Modelos matemáticos● Conclusión

Técnicas

- Lectura
- Lectura comentada
- Expositiva
- Debate dirigido
- Diálogo simultáneo

Material de Apoyo didáctico: Recursos

- Manual de Instrucción
- Prácticas de laboratorio
- Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc.
- Cañón
- Rotafolio
- Pizarrón, pintarrones
- Proyector de acetatos
- Modelos tridimensionales

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Se entrega por escrito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realización de actividades. • Pruebas de ejecución. • Pruebas escritas. • Trabajos y proyectos. • Técnicas de observación (registros, listas de control, etc.). • Prueba de ejecución de tareas reales y/o simulaciones. • Portafolio. 	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad.</p> <p>Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder.</p> <p>Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico.</p> <p>Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto.</p> <p>Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<p>EINSTEIN'S GENERAL THEORY OF RELATIVITY Oyvind Gron, Sigbjorn Hervik. <i>Cambridge University Press.</i></p> <p>GRAVITY, INTRODUCTION TO EINSTEIN'S GENERAL RELATIVITY James Hartle. <i>Addison Wesley.</i></p> <p>A FIRST COURSE IN GENERAL RELATIVITY Bernard Schutz. <i>Cambridge University Press.</i></p>	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente. <p>La acreditación del curso se integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exámenes parciales: 70% • Laboratorios y/o prácticas: 20% • Cuestionarios, resúmenes, participación en exposiciones, discusión individual, por equipo y grupal: 10% • Asistencia: 0% <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0</p>

Cronograma del Avance Programático

S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Radiación gravitacional	X	X														
2. Soluciones esféricas para estrellas I			X	X												
3. Soluciones esféricas para estrellas II					X	X	X									
4. Agujeros negros								X	X	X						
5. Rotación y carga											X	X	X			
6. Cosmología														X	X	X