

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la Asignatura	RELATIVIDAD Y COSMOLOGÍA			Código	
				266	
Titulación	Licenciatura en Matemáticas				
Carácter ¹	Optativa	Curso	2º ciclo	Semestre ²	x
Créditos	7'5			Duración	2º cuatrimestre
Departamento Responsable	Geometría y Topología (GT)				

Prerrequisitos	<p>Legales: ninguno</p> <p>Académicos:</p> <p>Un cuatrimestre estándar de geometría de variedades diferenciables (variedades, subvariedades, campos de tensores y derivaciones, a ser posible conexiones)</p> <p>En su defecto, los Capítulos 1 y 2 del libro de O'Neill mencionado en la bibliografía. Este será el nivel de partida de la asignatura</p>
Idioma/s	Español (no habría dificultad para hacer tutorías especiales en otros idiomas)
Recomendaciones	<p>Es conveniente haber cursado con anterioridad alguna de las asignaturas:</p> <p>Geometría de Variedades Diferenciables (optativa 2º ciclo)</p> <p>Geometría Riemanniana (optativa 2º ciclo)</p>
Asignaturas en cuyo desarrollo influye	Ninguna

¹ Indicar: Básico, Obligatorio u Optativo

² Indicar: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

PROFESORES RESPONSABLES

Profesor Coordinador (opcional)	E-mail	Dpto.	Despacho
Grupo	Profesor	Dpto.	E-mail
Unico	Eduardo Aguirre Dabán	GT	edaguirr@mat.ucm.es Despacho: 439

COORDINACIÓN (Opcional)

Se realizarán las siguientes labores de coordinación: existencia de un profesor coordinador responsable de la asignatura. Dicho coordinador convocará reuniones periódicas de coordinación y realizará un informe final sobre el cumplimiento de los objetivos de la asignatura.

Herramientas adicionales de coordinación	
Herramienta	Grupos que lo aplican
Hojas de problemas comunes	
Exámenes comunes	
Corrección común de exámenes	
Otro (Especificar)	

HORARIOS Y FECHAS DE EXÁMENES

Horarios						
Grupo	Clases presenciales				Tutorías	
	Día	Horas	Aula	Tipo*		
Unico	L	10:00 – 11:00		T	Programadas	<ul style="list-style-type: none"> Horarios: a acordar con los estudiantes, cuando se programen Lugar: despacho 439
	M	10:00 – 11:00		D		
	X	10:00 – 11:00		P	De libre asistencia	
	J	10:00 – 11:00		T	<ul style="list-style-type: none"> Horarios: L,M,J de 11:00 a 13:00 Lugar: despacho 439 	
	V	10:00 – 11:00		P		
	L				Programadas	<ul style="list-style-type: none"> Horarios: Lugar:
	M					
	X				De libre asistencia	
	J				<ul style="list-style-type: none"> Horarios: Lugar: 	
	V					
	L				Programadas	<ul style="list-style-type: none"> Horarios: Lugar:
	M					
	X				De libre asistencia	
	J				<ul style="list-style-type: none"> Horarios: Lugar: 	
	V					
	M				Programadas	<ul style="list-style-type: none"> Horarios: Lugar:
	X					
	J				<ul style="list-style-type: none"> Horarios: Lugar: 	
	V					

*: T (teoría), P (prácticas), S (seminarios), L (laboratorios), D (discusión/charlas)

OBJETIVOS

Objetivos

Introducción a la Teoría (especial y general) de la Relatividad
Aplicación de técnicas de Geometría Diferencial a la modelización
Estudio del Modelo cosmológico estándar y de los recientes desarrollos en Cosmología

COMPETENCIAS

Competencias (asignatura)

Manejo del álgebra lineal lorentziana (productos escalares de índice 1)
Manejo de diversos conceptos de la geometría diferencial semiriemanniana (conexión de Levi-Civita, geodésicas, curvatura de Riemann, tensor de Ricci, campos de Jacobi, productos alabeados)
Familiaridad con los conceptos básicos de la Relatividad especial (espacio-tiempo de Minkowski)
Familiaridad con los conceptos básicos de la Cosmología relativista (espacio-tiempos de Robertson-Walker, modelos de Friedmann y modelo LambdaCDM)

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Contenidos y duración aproximada por semanas	
Programa teórico	
	El curso se centra en el estudio de los espacio-tiempos de Minkowski y de Robertson-Walker. La distribución de las clases teóricas (30 sesiones de 1 hora, aproximadamente 2 h/semana) será:
	Recordatorio/Introducción de diversos conceptos de geometría semiriemanniana (conexión de Levi-Civita, geodésicas, entornos normales, curvatura de Riemann, tensor de Ricci, campos de Jacobi, productos alabeados) y del producto escalar lorentziano: 12 clases (6 semanas)
	Relatividad especial (geometría de Minkowski, observación de partículas, dilatación del tiempo, contracción de longitudes, paradoja de los gemelos, composición de velocidades, energía-momento, colisiones): 8 clases (4 semanas)
	Introducción a la Relatividad general y Cosmología (ecuación de Einstein, constante cosmológica, fluidos perfectos, geometría de Robertson-Walker, ley de Hubble, horizontes, modelos de Friedmann, modelo LambdaCDM): 10 clases (5 semanas)

METODOLOGÍA

Técnicas docentes			
(Seleccione las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede también añadir otras)			
	Grupo Unico		
Clases teóricas	(2 h/semana) se dedican a exponer unas NOTAS (fichero pdf en la red) sobre el material básico y a plantear los PROBLEMAS (pdf en la red) a resolver.		
Horas de discusión	(1 h/semana) se dedican a CHARLAS (pdf en la red) informales y a comentar ARTÍCULOS (pdf en la red) recientes de alguna revista de divulgación científica (p.ej. Investigación y Ciencia).		
Clases prácticas	(2 h/semana) tienen la doble función de aclarar las dudas de los estudiantes y de evaluar su actividad (esencialmente, la resolución de problemas).		
Laboratorios	NO		
Prácticas de campo	NO		
Exposición y debate	Exposición oral en las horas prácticas de los problemas resueltos, Debate en las horas de discusión y también en las clases prácticas		
Tutorías	En el horario de libre asistencia sin restricción alguna, Fuera de dicho horario acordando día y hora con los estudiantes		
Visitas	NO		
Otras (Especificar)	NO		

Textos y materiales elaborados por el Profesor

Tipo de material	Grupo Unico
Apuntes / Manuales editados:	"NOTAS RC09", "CHARLAS RC09" y "ARTÍCULOS RC09" (ficheros pdf en la red)
Hojas de problemas	"PROBLEMAS RC09" (fichero pdf en la red)
Guiones de Prácticas	NO
Autoevaluación	NO
Otro (Especificar)	NO

Bibliografía básica

1. B. O'Neill, "Semiriemannian Geometry with Appl. to Relativity", Acad. Press, 1983
2. E.F. Taylor, J.A. Wheeler, "Spacetime Physics", Freeman
3. W. Rindler, "Relativity", Oxford, 2001

Bibliografía complementaria

4. B.F. Schutz, "A first course in General Relativity", Cambridge U. Press, 1990
5. M. Kriele, "Spacetime", Springer (Lecture Notes in Physics), 1999

Otros recursos

- Material disponible en la página web: 4 ficheros pdf ya mencionados anteriormente
- Material disponible en Campus Virtual: NO

Criterios de evaluación y calificación				
Método de Evaluación				
	Grupo Unico			
Evaluación continua	Requiere: (1) Acreditar en las horas prácticas un trabajo continuado y satisfactorio a lo largo del cuatrimestre, y (2) Asistir regularmente (mínimo 80%) a las horas de discusión (se pasará lista)			
Exámenes parciales	NO			
Exámenes finales	Examen final para los que no se acojan a (o no superen) la evaluación continua y para subir (no bajar) nota			
Trabajo personal	Una obvia condición necesaria para aprender y por tanto para aprobar, sus resultados deberán acreditarse en las horas prácticas y/o en el examen final			
Actividades dirigidas	NO			
Entrega de problemas por escrito	NO, sólo exposición oral en las horas prácticas de los problemas resueltos (como parte de la eval. continua)			
Entrega de trabajos	NO			
Exposición en clase	Exposición oral en las horas prácticas de los problemas resueltos (como parte de la evaluación continua)			
Asistencia y participación en las clases	Asistencia regular a las horas de discusión y Participación en las clases prácticas (como parte de la evaluación continua)			

Madrid, 5 de junio de 2009

El Profesor:

Aprobado el

por el Consejo de Departamento.

El Director del Departamento:

Fdo.: Eduardo Aguirre Dabán

Fdo.: Jesús M. Ruiz