

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos y Modelos Matemáticos en Ciencia e Ingeniería	Principios de Geometría y Aplicaciones en Física	1	1	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Francisco Urbano Pérez-Aranda Ana Hurtado Cortegana			Dpto. de Geometría y Topología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071 – Granada <b>Despacho y correo electrónico:</b> F. Urbano; nº 13, Planta 2ª <a href="mailto:furbano@ugr.es">furbano@ugr.es</a> A. Hurtado; nº 3, Planta 2ª <a href="mailto:ahurtado@ugr.es">ahurtado@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Francisco Urbano: por determinar Ana Hurtado: por determinar		
MASTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MASTERS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Física y Matemáticas - FisyMat			Máster doble MAES-FisyMat Máster en Matemáticas Máster en Física : Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
El alumno debe de haber cursado asignaturas incluyendo los siguientes tópicos:					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ng7121/>)



1. Teoría de curvas y superficies en el espacio Euclidiano tri-dimensional.
2. Geometría Diferencial: Variedades diferenciables, aplicaciones diferenciables, campos de vectores.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

1. La estructura diferenciable de una variedad diferenciable. Campos de tensores.
2. Métricas no degeneradas. Métricas de Riemann. Isometrías. Invariantes geométricos.
3. Geodésicas y partículas en caída libre.
4. La curvatura como invariante geométrico. Espacios de curvatura constante.
5. Teoría de subvariedades: Segunda forma fundamental. Ecuaciones fundamentales. El caso de las curvas, ecuaciones de Frenet.
6. Aplicaciones: estructuras helicoidales, modelos de partículas, membranas.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### Competencias Generales:

- CG2: Capacidad de generar y desarrollar de forma independiente propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional en el ámbito científico de la Física y Matemáticas.
- CG5: Adquirir la capacidad de desarrollar un trabajo de investigación científica de forma independiente y en toda su extensión. Ser capaz de buscar y asimilar bibliografía científica, formular las hipótesis, plantear y desarrollar problemas y elaborar de conclusiones de los resultados obtenidos.

##### Competencias Específicas:

- CE3: Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados, y profundizar en los distintos campos de las matemáticas.

##### Competencias Transversales:

- CT3: Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de crítica y autocrítica.
- CT5: Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo).

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

##### *El alumno sabrá/comprenderá:*

Las destrezas básicas del uso de la Geometría Diferencial y Riemanniana, y como consecuencia de ello, madurará desde el punto de vista matemático.



**El alumno será capaz de:**

- Aplicar las técnicas y conocimientos adquiridos de forma razonable a la Física., en el sentido de que tendrá que ser capaz de enfrentarse a razonamientos elaborados y a la resolución de problemas de cierta envergadura con rigor y análisis crítico, tanto geométricos como físicos

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

1. Métricas no degeneradas. Métricas de Riemann. Conexión de Levi-Civita. Curvaturas.
2. Subvariedades. Ecuaciones fundamentales.
3. Geodésicas. La aplicación exponencial. Teorema de Hopf-Rinow.
4. Introducción a los grupos de Lie. Algebra de Lie asociada a un grupo de Lie. Subgrupos y homomorfismos entre grupos de Lie. Grupos de Lie simplemente conexos y la aplicación exponencial. Ejemplos. Representación Adjunta.

BIBLIOGRAFÍA

- F. W. Warner: *Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups*. Springer Verlag (1987).
- M. P. Do Carmo: *Riemannian Geometry*. Birkhäuser, (1992).
- B. O'Neill: *Semi-Riemannian Geometry*, Academic Press (1983).
- M. Spivak: *A comprehensive introduction to Differential Geometry*, Publish or Perish, Inc., Wilmington

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~fisymat>

METODOLOGÍA DOCENTE

**La metodología docente a seguir en la materia constará de:**

– **Un 30% de docencia presencial en el aula. Sesiones con todo el grupo dedicadas a la explicación de contenidos del programa.**

-Un 10% para las tutorías individuales.

– **Un 60% de trabajo del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, así como resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos.**

– **Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centrará en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial / individual y grupal).**

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- E1.** Valoración de las pruebas, ejercicios, prácticas o problemas realizados individualmente o en grupo a lo
- largo del curso (100%)



## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

El oficial aprobado por el Departamento de Geometría y Topología. Se puede consultar en <http://geometry.ugr.es/contacto.php>

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- 1) PradoGrado y sus herramientas
- 2) Correo electrónico
- 3) Videoconferencia con cita preevia

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

•

Se impartirán las clases en las aulas asignadas oficialmente por la Facultad de Ciencias. En caso de que sea posible, se grabarán y se subirán al espacio personal de cada profesor en go.ugr.es para ponerlas a disposición de los estudiantes. En otro caso, los profesores procurarán la rotación de los estudiantes y se pondrá a disposición de los estudiantes materiales suficientes en PradoGrado y en go.ugr.es.

•

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

Los porcentajes se mantienen. En caso de que no haya espacio suficiente para poder realizar las pruebas o cuestionarios físicamente en la Facultad porque haya que respetar una distancia de seguridad, estos se llevarán a cabo a través de la plataforma PradoExamen. En tal caso, se podrá exigir a los estudiantes el uso de cámara web y/o micrófono, y mostrar un documento legal de identificación.

•

#### Convocatoria Extraordinaria

•

#### Evaluación Única Final

•

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

#### HORARIO



(Según lo establecido en el POD)	(Según lo establecido en el POD)
El oficial	El oficial
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<p>En este escenario, se usará principalmente la plataforma PradoGrado para el seguimiento de las actividades de aprendizaje. Sin embargo, para evaluar a los estudiantes, se usará principalmente PradoExamen. En ciertos casos, y a criterio del profesor, se usarán videoconferencias para tener un contacto más cercano con los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<p>La evaluación será esencialmente la misma que en el escenario A. Se mantendrán los porcentajes de cuestionarios, exposiciones de ejercicios y exámenes oficiales. La única diferencia será que la evaluación se realizará mediante cuestionarios, tareas y exámenes en la plataforma PradoExamen. En tal caso, se podrá exigir a los estudiantes el uso de cámara web y/o micrófono, y mostrar un documento legal de identificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<p>La evaluación será esencialmente la misma que en el escenario A. La única diferencia será que la evaluación se realizará en la plataforma PradoExamen. En tal caso, se podrá exigir a los estudiantes el uso de cámara web y/o micrófono, y mostrar un documento legal de identificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)</b>	

