

**GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT**

<b>Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código</b> Course title and code	<b>Métodos Matemáticos de la Física I</b>
<b>Nivel (Grado/Postgrado)</b> Level of course (Undergraduate/ Postgraduate)	Grado de Licenciado en Física – 1 <sup>er</sup> Ciclo – 1 <sup>er</sup> Curso
<b>Plan de estudios en que se integra</b> Programme in which is integrated	24-10-1997 (BOE 26-11/1997)
<b>Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa)</b> Type of course (Compulsory/Elective)	Troncal
<b>Año en que se programa</b> year of study	<b>2006-2007</b>
<b>Calendario (Semestre)</b> Calendar (Semester)	1 <sup>er</sup> cuatrimestre
<b>Créditos teóricos y prácticos</b> Credits (theory and practics)	4 teóricos + 2 prácticos
<b>Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS)</b> Number of credits expressed as student workload (ECTS)	6 ECTS (1 ECTS = 27 horas de trabajo)
<b>Descriptorios</b> Descriptors	Álgebra Lineal, Geometría vectorial. Matrices, determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales, aplicaciones lineales. Valores propios, vectores propios, diagonalización. Geometría afín, Geometría euclídea.
<b>Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias)</b> Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	<p>El <b>objetivo de esta asignatura</b> es que el alumno/a logre la competencia matemática en las áreas de Álgebra Lineal y Geometría. Entendemos por competencia matemática el conocimiento básico de la materia y, relativo a ésta, la capacidad de entender un texto y la destreza de expresar correctamente una idea propia. Este objetivo se considera alcanzado cuando, como <b>resultados del aprendizaje</b>, el alumno/a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sabe qué objetos concuerdan con las definiciones principales: entiende las propiedades que les caracterizan, conoce ejemplos numéricos y geométricos de ellos y posee la habilidad para manipularlos algebraicamente e interpretarlos geoméricamente.</li> <li>• comprende el significado de cada teorema importante: entiende la certeza que establece entre los objetos y sus propiedades, concibe la lógica de su demostración y sabe aplicarlo a los ejemplos que conoce,</li> <li>• es eficaz en la resolución de los problemas propuestos.</li> </ul> <p>Las <b>competencias específicas</b> de la asignatura desarrolladas a lo largo del curso son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción matemática, percibida como una especificidad natural del pensamiento humano.</li> <li>• Soltura en el uso del lenguaje matemático, captado como un lenguaje más y valorado como el medio comunicativo eficaz para expresar las ideas científicas y técnicas.</li> <li>• Adquirir destreza en los cálculos algebraicos, tanto simbólicos como aritméticos.</li> <li>• Desarrollar la intuición geométrica y la capacidad de comunicación.</li> <li>• Iniciarse en el análisis de las estructuras matemáticas.</li> </ul> <p>(Para las competencias específicas por contenidos ver el epígrafe Contenidos).</p> <p>Las <b>competencias transversales o genéricas</b> trabajadas que destacamos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razonamiento crítico y capacidad de autocrítica</li> <li>• Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica</li> <li>• Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones</li> <li>• Habilidad para trabajar autónomamente</li> <li>• Destrezas para pedir ayuda y encontrar orientación</li> </ul>
<b>Prerrequisitos y recomendaciones</b> Prerequisites and advises	Ningún prerrequisito, salvo la recomendación de acercarse a la asignatura con actitud amable, pero crítica, y la mente abierta y despierta.

**Tema 0. Preliminares:** El lenguaje matemático. Conjuntos. Aplicaciones. Relaciones de equivalencia. Estructura de grupo. Estructuras de los números.

Los objetivos de este tema cero son:

- repasar una serie de conceptos, que se suponen conocidos, sobre todo de la teoría de conjuntos.
- fijar la notación y terminología que se seguirán a lo largo del curso.

Se pretende que el alumno/a se haga una idea del tipo de materia que se va a encontrar en esta asignatura y la manera de verla, entenderla y comunicarla de su profesor.

**Tema 1. Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales:** Operaciones con matrices. Cálculo de determinantes. Rango de una matriz. Matriz inversa. Expresión matricial de un sistema de ecuaciones lineales. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

El objetivo de este primer tema es que el alumno/a desarrolle:

- las destrezas específicas del cálculo matricial.
- la habilidad para resolver cualquier sistema de ecuaciones lineales.
- la manipulación de ecuaciones matriciales sencillas.

El enfoque de éste tema es eminentemente práctico. Se pretende que el alumno/a afiance sus habilidades matemáticas previas y, a partir de ellas, desarrolle habilidades nuevas de cálculo aritmético en nuevos ámbitos, mediante problemas concretos fácilmente comprensibles.

**Tema 2. Espacios vectoriales y aplicaciones lineales:** Espacio vectorial sobre  $\mathbb{R}$ . Ejemplos. Combinación lineal. Subespacio vectorial. Ejemplos. Dependencia e independencia lineal. Bases y dimensión. Coordenadas. Aplicación lineal. Ejemplos. Expresión matricial. Núcleo, imagen y clasificación de una aplicación lineal.

Los objetivos de éste tema central son que el alumno/a:

- comprenda los conceptos esenciales del tema apoyándose en ejemplos.
- sepa resolver los problemas de éste tema con las destrezas matemáticas desarrolladas en el tema 1.

Se pretende que el alumno/a adquiera una actitud de soltura y confianza en su primera aproximación seria al Álgebra y a la Geometría. Le será útil para ello aprender a distinguir y a ejercitar los tres modos de pensar y de expresar, valiosos y complementarios, en este área de la matemática: el analítico-aritmético, el abstracto-algebraico y el sintético-geométrico.

**Tema 3. Vectores y valores propios. Diagonalización:** Endomorfismo de un espacio vectorial y matrices cuadradas. Cambios de base. Vectores propios, valores propios y subespacios propios. Endomorfismo diagonalizable. Ejemplos y aplicaciones.

Los objetivos de este tema son que el alumno/a:

- descubra lo más básico de este tema.
- comprenda los enunciados de algunos de sus teoremas.
- explore activamente en internet alguna de sus aplicaciones.
- capte la importancia de las generalizaciones (el paso de  $\mathbb{R}$  a  $\mathbb{C}$ , el uso de espacios con dimensiones grandes o de dimensión infinita).

Se pretende que el alumno continúe con el ejercicio de flexibilidad cognitiva haciendo explícito los tres diferentes enfoques (matricial, abstracto y geométrico) para plantear los problemas o interpretar las soluciones.

**Tema 4. Espacio vectorial euclídeo. Espacio afín euclídeo:** Producto escalar euclídeo.

Norma de un vector. Ortogonalidad. Base ortonormal. Ángulos. Aplicación ortogonal: proyecciones, reflexiones y giros en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Isometría. Orientación y producto vectorial. Subespacio afín. Ecuación vectorial y ecuaciones analíticas. Paralelismo y perpendicularidad. Movimientos rígidos en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ .

El objetivo de este último tema es que el alumno/a asiente:

- los conocimientos previos de la geometría euclídea usual del plano y del espacio, con la perspectiva de las competencias adquiridas en esta asignatura.

Con la repetición de los antiguos conceptos geométricos bajo formas diferentes -nuevas para el alumno/a- se pretende que adquiera por sí mismo confianza y seguridad de la validez y universalidad de los conocimientos y habilidades que, en mayor o menor medida, ha logrado aprender.

<p><b>Métodos docentes</b> Teaching methods</p>	<p><b>Clases magistrales (teórico-prácticas) y sesiones prácticas, con secuenciación por contenidos:</b> El curso consta de 15 semanas y se divide en 4 sesiones de una hora cada semana. Podemos dividir el curso en 12 bloques temporales de 5 sesiones, donde cada bloque temporal consta de cuatro clases magistrales, de contenidos fundamentalmente teóricos con ilustraciones y ejemplos, y una sesión práctica de discusión sobre el trabajo de casa (ejercicios propuestos durante el desarrollo de las clases u hojas de problemas publicadas al principio de cada unidad temática). Se reservarán parcelas de las clases magistrales para la abierta participación de los alumno/as (estimadas unas 4 horas en conjunto). Los bloques temporales se organizan de la siguiente manera (tanto la duración como las fechas son propuestas de tipo indicativo que pueden variar ligeramente según la dinámica de cada profesor y cada grupo):</p> <p>Duraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tema 0 : Bloque temporal 1º</li> <li>▪ Tema 1 : Bloques temporales 2º, 3º y 4º</li> <li>▪ Tema 2 : Bloques temporales 5º, 6º, 7º y 8º</li> <li>▪ Tema 3 : Bloques temporales 9º y 10º</li> <li>▪ Tema 4 : Bloques temporales 11º y 12º</li> </ul> <p>Fechas de inicio y final (curso académico 2006-07):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tema 0 : 02-10-2006 a 09-10-2006</li> <li>▪ Tema 1 : 10-10-2006 a 02-11-2006</li> <li>▪ Tema 2 : 06-11-2006 a 07-12-2006</li> <li>▪ Tema 3 : 11-12-2006 a 09-01-2007</li> <li>▪ Tema 4 : 10-01-2007 a 25-01-2007</li> </ul> <p><b>Laboratorio:</b> Se podrá introducir al alumno/a en el conocimiento de algún programa (Matlab, Mathematica) para ilustrar el tratamiento informático del cálculo matricial y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Duración estimada de 2 horas de clases teórico-prácticas.</p> <p><b>Foro de la asignatura:</b> Se podrá usar el sistema de mensajes del Tablón de Docencia para la activación de un foro sobre la asignatura.</p> <p><b>Tutorías clásicas y por correo electrónico:</b> La atención personalizada del profesor al alumno/a podremos hacerla bien de manera individual o en pequeños grupos, en horario de tutorías. Se podrá hacer por iniciativa espontánea de los alumno/as o por recomendación del profesor. Los alumno/as podrán solicitar y obtener ayuda y orientación del profesor por medio del correo electrónico institucional.</p>																								
<p><b>Actividades y horas de trabajo estimadas</b> Activities and estimated workload (hours)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad / horas de trabajo</th> <th>Clase</th> <th>Personal</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases magistrales (teórico-prácticas)</td> <td>42,0</td> <td>52,5</td> <td>94,5</td> </tr> <tr> <td>Sesiones prácticas</td> <td>12,0</td> <td>16,0</td> <td>28,0</td> </tr> <tr> <td>Otras actividades académicas dirigidas (con profesor)</td> <td>6,0</td> <td>7,0</td> <td>13,0</td> </tr> <tr> <td>Actividades académicas dirigidas (sin profesor)</td> <td></td> <td>26,5</td> <td>26,5</td> </tr> <tr> <td><b>Total de trabajo del alumno/a</b></td> <td><b>60,0</b></td> <td><b>102,0</b></td> <td><b>162,0</b></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad / horas de trabajo	Clase	Personal	Total	Clases magistrales (teórico-prácticas)	42,0	52,5	94,5	Sesiones prácticas	12,0	16,0	28,0	Otras actividades académicas dirigidas (con profesor)	6,0	7,0	13,0	Actividades académicas dirigidas (sin profesor)		26,5	26,5	<b>Total de trabajo del alumno/a</b>	<b>60,0</b>	<b>102,0</b>	<b>162,0</b>
Actividad / horas de trabajo	Clase	Personal	Total																						
Clases magistrales (teórico-prácticas)	42,0	52,5	94,5																						
Sesiones prácticas	12,0	16,0	28,0																						
Otras actividades académicas dirigidas (con profesor)	6,0	7,0	13,0																						
Actividades académicas dirigidas (sin profesor)		26,5	26,5																						
<b>Total de trabajo del alumno/a</b>	<b>60,0</b>	<b>102,0</b>	<b>162,0</b>																						
<p><b>Tipo de evaluación y criterios de calificación</b> Assessment methods</p>	<p>Examen final escrito, consistente en una serie de problemas y cuestiones con contenidos teóricos y prácticos, donde el alumno/a exprese el nivel de comprensión alcanzado y muestre las destrezas matemáticas adquiridas, sobre las materias que ha trabajado durante el curso.</p> <p>Se valorará hasta un 10%, la entrega de ejercicios hechos en casa, a propuesta del profesor. Otros elementos que pueden valorarse (hasta un máximo de otro 10%), a criterio de cada profesor según las características de cada grupo, son: la asistencia a clase, la participación a través del Tablón de Docencia, la participación activa y positiva en la dinámica del curso.</p>																								
<p><b>Idioma usado en clase y exámenes</b> Language of instruction</p>	<p>Español.</p>																								
<p><b>Enlaces a más información</b> Links to more information</p>	<p>Informará el profesor al inicio del curso.</p>																								
<p><b>Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías</b> Name of lecturer(s) and address for tutoring</p>	<p>MANUEL BARROS DÍAZ ANTONIO ALARCÓN LÓPEZ RAFAEL TOVAR QUIJADA Departamento de Geometría y Topología</p> <p>IGNACIO SÁNCHEZ RODRÍGUEZ Departamento de Geometría y Topología Tlf: Correo electrónico: <a href="mailto:ignacios@ugr.es">ignacios@ugr.es</a> Nº despacho Horario de tutorías</p>																								