

## MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA III

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos Matemáticos	Métodos matemáticos de la física	2º	2º	6 (4.5 de E. Hilbert)	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• María Cruz Boscá Díaz-Pintado</li> <li>• José Santiago Pérez</li> <li>• Fernando Cornet Sánchez del Águila</li> <li>• Patricia Román Román</li> </ul>			<p>María Cruz Boscá Díaz-Pintado Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 127. Correo electrónico: <a href="mailto:bosca@ugr.es">bosca@ugr.es</a></p> <p>José Santiago Pérez Dpto. Física Teórica y del Cosmos Edificio Mecenas, despacho A03. Correo electrónico: <a href="mailto:jsantiago@ugr.es">jsantiago@ugr.es</a></p> <p>Fernando Cornet Sánchez del Águila Dpto. Física Teórica y del Cosmos Edificio Mecenas, despacho 02. Correo electrónico: <a href="mailto:cornet@ugr.es">cornet@ugr.es</a></p> <p>Patricia Román Román Dpto. Estadística e Investigación Operativa Facultad de Ciencias Correo electrónico: <a href="mailto:proman@ugr.es">proman@ugr.es</a></p>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			<p>María Cruz Boscá Díaz-Pintado Martes de 12 h. a 15 h. y viernes de 10 h. a 13 h.</p> <p>José Santiago Pérez: Lunes y martes de 15:00 a 17:00, viernes de 11:00 a 13:00.</p> <p>Fernando Cornet Sánchez del Águila: Lunes y miércoles de 17:00 a 18:00 y viernes de 10:00 a 13:00.</p> <p>Patricia Román Román Lunes y martes: de 9h a 10h y de 12h a 14 h</p>		



GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Física	Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
Tener cursadas las asignaturas Algebra lineal y Geometría, Análisis Matemático y Métodos Matemáticos de la Física I.	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Espacios de Hilbert. Desarrollo en autofunciones. Introducción a la teoría de la probabilidad y a la estadística.	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p>CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT6 Resolución de problemas. CT8 Razonamiento crítico.</p> <p>Específicas: UCE3.1 Adquisición de conocimientos matemáticos.</p>	
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)	
<p>Para la parte de espacios de Hilbert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que el alumno comprenda los conceptos generales de los espacios de Hilbert, especialmente en su aplicación a la Física, y sea capaz de resolver los problemas asociados.</li> </ul> <p>Para la parte de Introducción a la teoría de la probabilidad y a la estadística</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que el alumno maneje las principales distribuciones de probabilidad y conozca su utilidad para la modelización de fenómenos reales.</li> <li>- Que el alumno conozca algunas técnicas básicas de inferencia estadística.</li> </ul>	
TEMARIO TEÓRICO:	
<p><b><i>Espacios de Hilbert</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tema 1. Espacios Normados y Espacios de Banach</li> <li>o Tema 2. Espacios Euclídeos y Espacios de Hilbert</li> <li>o Tema 3. Espacios de Funciones. Polinomios ortogonales clásicos.</li> </ul>	



- Tema 4. Operadores lineales.
- Tema 5. Funcionales y distribuciones.
- Tema 6. Espectros de operadores.
- Tema 7. Desarrollos en autofunciones.

### **Introducción a la teoría de la probabilidad y a la estadística**

- Tema 8. Modelos probabilísticos discretos y continuos. Introducción a la inferencia estadística

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios:

1. Aplicaciones de los Espacios de Hilbert a la Mecánica Cuántica.
2. Aplicaciones de los desarrollos en autofunciones a algunos problemas físicos.

Para la parte de Introducción a la teoría de la probabilidad y la estadística

Seminario: Introducción al entorno estadístico R.

##### Prácticas en ordenador:

- Modelos de distribuciones de probabilidad: Representaciones gráficas, cálculo de probabilidades, de cuantiles y generación de números pseudoaleatorios.
- Visualizaciones mediante simulación del cumplimiento de las leyes de los grandes números y del problema central del límite.
- Contrastes de hipótesis paramétricos y no paramétricos.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

1. L. Abellanas y A. Galindo, *Espacios de Hilbert*, Eudema, 1987.
2. P. García González, J. E. Alvarelos Bermejo y J. J. García Sanz, *Introducción al formalismo de la mecánica cuántica*, U.N.E.D., Madrid, 2001.
3. G. Helmborg, *Introduction to spectral theory in Hilbert space*, North Holland, 1969.
4. R. P. Kanwall, *Generalized functions (theory and technique)*, Academic Press, 1983.
5. A. N. Kolmogórov y S.V. Fomín, *Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional*, M.I.R., 1975.
6. P. Roman, *Some modern mathematics for physicists and other outsiders*, vol. 2, Pergamon, 1975.
7. A. Vera López y P. Alegría Ezquerro, *Un curso de Análisis Funcional. Teoría y problemas*, AVL, 1997.

Para la parte de Introducción a la teoría de la probabilidad y a la estadística:

1. Casas Sánchez, J.M. (2000). Estadística I. Probabilidad y distribuciones. Ed. Centro de estudios Ramón Areces, S.A.
2. DeGroot, M.H., Schervish, M.J. (2002). Probability and Statistics. Addison-Wesley, Boston.
3. García-Ligero, M.J., Hermoso Carazo, A., Maldonado Jurado, J.A., Román Román, P., Torres Ruíz, F. (2007). Curso básico de Probabilidad con CDPYE (CD). Copicentro Editorial, Universidad de Granada.
4. Haight, J. (2002). Probability Models. Springer-Verlag, London.
5. Rohatgi, V.K., Saleh, A.K. (2008). An Introduction to Probability and Statistics. John Wiley and Sons, New York.
6. Vélez, R., Hernández, V. (1995). Cálculo de Probabilidades 1. UNED, Madrid.



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. S. K. Berberian, *Introducción al espacio de Hilbert*, Teide, 1977.
2. L. Debnath and P. Mikusinski, *Introduction to Hilbert Spaces*, Elsevier, 2005.
3. R.D. Richtmyer, *Principles of Advanced Mathematical Physics*, vol. 1, Springer-Verlag, 1978

Para la parte de Introducción a la teoría de la probabilidad y a la estadística:

1. Cuadras, C.M. (1995). Problemas de Probabilidad y Estadística. Vol.1: Probabilidades. PPU, Barcelona.
2. Fernández-Abascal, H., Guijarro, M., Rojo, J.L. y Sanz, J.A. (1995). Ejercicios de cálculo de probabilidades. Ed. Ariel, S.A.
3. Horgan, J.M. (2009). Probability with R. John Wiley and Sons.
4. Montero, J., Pardo, L., Morales, D., Quesada, V. (1988). Ejercicios y Problemas de Cálculo de Probabilidades. Díaz de Santos, Madrid.
5. Ruiz Camacho, M., Morcillo Aixelá, M.C., García Galisteo, J., Del Castillo Vázquez, C. (2000). Curso de Probabilidad y Estadística. Universidad de Málaga/Manuales.
6. Ugarte, M.D., Militino, A.F., Arnholt, A.T. (2008). Probability and Statistics with R. CRC/Chapman and Hall.

## ENLACES RECOMENDADOS

-Proyecto de innovación docente "Física Cuántica en la red" (08-172):

<http://www.ugr.es/~bosca/WebFCenRed/indexFisMat.htm> ,  
<http://www.ugr.es/~bosca/WebFCenRed/indexMCenEH.htm>

-Proyecto de innovación docente VIRTUALIZACIÓN DEL MÓDULO MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA EL GRADO EN FÍSICA (Código: 2008 – 152) (FÍSICA ATÓMICA, NUCLEAR Y MOLECULAR):

<https://wdb.ugr.es/~amaro/metodos/>

Página de docencia de la profesora Patricia Román Román:

<http://www.ugr.es/~proman/docencia.php>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Para la parte de Espacios de Hilbert (4,5 ECTS):

	Horas presenciales	Horas de estudio	Total
<b>Clases teóricas</b>	22		
<b>Clases prácticas</b>	12		
<b>Seminarios</b>	4		
<b>Tutorías</b>	4		
<b>Exámenes</b>	3		
<b>Trabajo total</b>	45		

Para la parte

de Introducción a la teoría de la probabilidad y a la estadística (1,5 ECTS):



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

	Horas presenciales	Horas de estudio	Total
<b>Clases teóricas</b>	7		
<b>Clases prácticas</b>	5		
<b>Seminarios</b>	1		
<b>Tutorías</b>	1		
<b>Exámenes</b>	1		
<b>Trabajo total</b>	15		

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrimest.	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesio. Práct. (horas)	Exposic. y seminarios (horas)	Exámen. (horas)	Tut. colectivas	Tutorías individ. (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	3	1								
Semana 2	1	3	1								
Semana 3	1	3	1								
Semana 4	2	3	1								
Semana 5	2	3	1								
Semana 6	3	3	1								
Semana 7	4	3	1								
Semana 8	4	1	2			1					
Semana 9	5-6		2	2							
Semana 10	6-7		1	2		1					
Semana 11	7-8	1		1		2					



Semana 12	8	3	1							
Semana 13	8	2	2							
Semana 14	8	1	2			1				
Semana 15					3+1					
Total horas		29	17	5	4	5				

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

La evaluación se realizará a partir, principalmente, de los exámenes; adicionalmente, de la realización de problemas y trabajos propuestos para resolver individualmente, preferentemente de forma optativa, vía los cuales los alumnos habrán de demostrar los conocimientos adquiridos y su comprensión de los mismos.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Los exámenes contribuirán un mínimo del 80% de la nota final; los trabajos y /o seminarios hasta un máximo del 20%.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

