

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1	6	Optativa	Presencial (si se pueden garantizar las condiciones de seguridad) Semipresencial / Virtual	Español
MÓDULO		Métodos y Modelos Matemáticos en Ciencia e Ingeniería		
MATERIA		Métodos avanzados de Análisis Funcional y Análisis de Fourier		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Física y Matemáticas – FisyMat		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Ciencias		
PROFESORES⁽¹⁾				
Ginés López Pérez				
DIRECCIÓN	Departamento de Análisis Matemático, Facultad de Ciencias, Avda. Fuente Nueva s/n Despacho 24, correo electrónico glopezp@ugr.es			
TUTORÍAS	Lunes, martes y miércoles de 10 a 12			
Antonio M. Peralta Pereira				
DIRECCIÓN	Departamento de Análisis Matemático, Facultad de Ciencias, Avda. Fuente Nueva s/n Despacho 4, correo electrónico aperalta@ugr.es			
TUTORÍAS	Martes y jueves de 11 a 13 h. Viernes de 10 a 12 h.			

¹ 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/ngc7121/>!)

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS GENERALES, ESPECÍFICAS Y TRANSVERSALES DEL MÓDULO

COMPETENCIAS GENERALES

- CG1: Saber trabajar en un equipo multidisciplinar y gestionar el tiempo de trabajo.
- CG3: Presentar públicamente los resultados de una investigación o un informe técnico, comunicar las conclusiones a un tribunal especializado, personas u organizaciones interesadas, y debatir con sus miembros cualquier aspecto relativo a los mismos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE1: Resolver problemas físicos y matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas y recursos.
- CE3: Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados, y profundizar en los distintos campos de las matemáticas.
- CE5: Saber obtener e interpretar datos de carácter físico y/o matemático que puedan ser aplicados en otras ramas del conocimiento.
- CE7: Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de matemáticas y métodos numéricos o computacionales a problemas de biología, física y astrofísica, así como elaborar y desarrollar modelos matemáticos en ciencias, biología e ingeniería.

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 O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Los espacios localmente convexos, sus principales ejemplos y tipos.
- Los principios fundamentales del análisis funcional.
- La dualidad en espacios localmente convexos.
- Los principios básicos del Análisis de Fourier y la Teoría de Distribuciones.
- Las medidas espectrales y los fundamentos de la teoría espectral de operadores en espacios de Hilbert.

El alumno será capaz de:

Aplicar los conocimientos anteriores a la resolución de problemas concretos de interés actual en matemáticas, física, ingeniería y otras disciplinas científicas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Introducción al Análisis Funcional en el ambiente de los espacios localmente convexos.
- Principios básicos del Análisis de Fourier y la Teoría de distribuciones.
- Fundamentos de la teoría espectral de operadores en espacios de Hilbert.
- Introducción a las C^* -álgebras.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

1. Espacios localmente convexos: Metrizabilidad, acotación, normabilidad, ejemplos y tipos, espacios de funciones integrables, espacios de funciones continuas, espacios de funciones derivables.
2. Los tres principios de Análisis Funcional: teorema de Hanh-Banach, principio de acotación uniforme, teorema de la aplicación abierta, aplicaciones.
3. Teoría de dualidad: pares duales, topologías débiles, compacidad y metrizabilidad, puntos extremos, aplicaciones.
4. Distribuciones y Análisis de Fourier: transformada de Fourier en la clase de Schwartz, transformada de Fourier de las distribuciones temperadas, transformada de Fourier en los espacios L^p , teorema de muestreo de Shannon y fórmula de adición de Poisson, aplicaciones.
5. Operadores sobre espacios de Hilbert. Resolución espectral de operadores: diagonalización de operadores compactos normales, medidas espectrales, resolución espectral de operadores autoadjuntos acotados y no acotados. Introducción a las C^* -álgebras.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. W. Arveson, A short course on spectral theory, Graduate Text in Mathematics 209, Springer-Verlag, 2002.
2. A. V. Balakrishnan, Applied functional analysis, Springer-Verlag, 1976.
3. J. B. Conway, A course in functional análisis, Springer-Verlag 1985
4. J. Lukes, J. Maly, Measure and integral, Matfyzpress, 1995.
5. M. Reed, B. Simon, Methods of modern mathematical physics. I. Functional analysis. Academic Press, Inc, 1980.
6. W. Rudin, Análisis Funcional, McGraw-Hill, 1973.
7. S. Attal, A. Joye y C. A. Pillet (Eds.) Open quantum systems I, II y III. Lecture Notes in Mathematics, Springer-Verlag, 2006.
8. O. Bratteli, Derivations, dissipations and group actions on C^* -algebras. Lecture Notes in Mathematics, Springer-Verlag, 1986.
9. O. Bratteli y D. W. Robinson, Operator algebras and quantum statistical mechanics I y II. Texts and monographs in Physics, Springer-Verlag, 2002.
10. K. Davidson, C^* -algebras by example, Fields Institute Monographs, Amer. Math. Soc., 1996.
11. R. V. Kadison, Fundamentals of the theory of operator algebras, vol I, Academic Press, 1983.
12. J. von Neumann, Mathematical foundations of quantum mechanics. Princeton University Press, 1996.
13. S. Sakai, Operator algebras in dynamical systems. Cambridge University Press, 1991.
14. M. Takesaki, Theory of operators algebras I, II y III. Springer-Verlag, 2003.



ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

En las páginas web de los profesores de podrá encontrar material sobre la asignatura así como enlaces de interés:

- wdb.ugr.es/local/glopezp
- www.ugr.es/local/mmartins
- www.ugr.es/local/aperalta
- www.ugr.es/local/avillena

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- Seminarios y sesiones de discusión y debate
- Tutorías académicas
- Realización de trabajos individuales o en grupos
- Análisis de fuentes y documentos

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

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- Valoración de las pruebas, ejercicios, prácticas o problemas realizados individualmente o en grupo a lo largo del curso (Hasta el 20%).
- Realización, exposición y defensa final de informes, trabajos, proyectos y memorias realizadas de forma individual o en grupo (Hasta el 30%).
- Valoración de la asistencia y participación del alumno en clase y en los seminarios, y sus aportaciones en las actividades desarrolladas (Hasta el 10%).
- Realización de exámenes parciales o finales escritos o Defensa de un trabajo final (Hasta el 40%)

Los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, deberán realizar todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

Para los alumnos que hayan realizado las actividades necesarias para la evaluación continua aplicaremos las herramientas descritas para la evaluación ordinaria. En otro caso el alumno se someterá a un examen final escrito sobre los contenidos de toda la asignatura.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL, ESTABLECIDA EN LA *NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE*



GRANADA

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en una prueba final escrita sobre el temario completo de la asignatura.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none">Lunes, martes y miércoles de 10 a 12 (G. López)Martes y jueves de 11 a 13 h. Viernes de 10 a 12 h. (A. Peralta) <p>Se podrán realizar adaptaciones de este horario para adecuarlo a las necesidades de los alumnos y el profesor en caso de alteraciones y cambios circunstanciales sobrevenidos.</p> <p>Las posibles actualizaciones de los horarios de tutorías pueden consultarse en http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion.</p>	<ul style="list-style-type: none">Correo electrónicoPlataforma PradoTutorías y Seminarios con Google Meet y ClassroomHerramientas ofertadas por los servicios de informática de la UGR.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Con motivo de la crisis sanitaria provocada por el COVID-19 nos vemos obligados a contemplar tres posibles escenarios para la metodología docente y en el proceso de evaluación. Estos escenarios son: clases y evaluación presenciales, clases y evaluación con docencia semipresencial o limitada en número de estudiantes por grupo, y por último clases y evaluación no presenciales con ayuda de nuevas tecnologías para la docencia y evaluación.

- En un escenario semipresencial intentaremos que los alumnos adquieran las mismas competencias descritas anteriormente con una asistencia presencial a clase complementada con las siguientes medidas: Impartición de docencia virtual por videoconferencia principalmente para grupos de teoría. Dando prioridad a los talleres de prácticas y problemas en las clases presenciales.
- Material docente: apuntes, vídeos y notas de clase incluyendo teoría y problemas. Están a disponibles en los espacios de la asignatura creados de las plataformas online de la UGR (Prado 2 y Google.Classroom).
- Medios y recursos en la Biblioteca electrónica de la UGR (para consultar material complementario si se estima conveniente).

El número medio de alumnos que ha cursado esta asignatura en los últimos 3 años nos permite estimar que podremos adaptar el horario y las aulas para garantizar la docencia presencial de la misma.



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

Convocatoria Ordinaria

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- Valoración de las pruebas, ejercicios, prácticas o problemas realizados individualmente o en grupo a lo largo del curso (Hasta el 20%).
- Realización, exposición y defensa final de informes, trabajos, proyectos y memorias realizadas de forma individual o en grupo (Hasta el 30%).
- Valoración de la asistencia y participación del alumno en clase y en los seminarios, y sus aportaciones en las actividades desarrolladas (Hasta el 10%).
- Realización de exámenes parciales o finales escritos o Defensa de un trabajo final (Hasta el 40%)

Los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, deberán realizar todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente. En caso de no poder disponer de una asistencia presencial a clase, el seguimiento de todas estas actividades se realizará de forma virtual.

Convocatoria Extraordinaria

Examen teórico-práctico en el que se valorará tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicación de los mismos a situaciones prácticas para la resolución de problemas: 100% en el caso de docencia no presencial se habilitarán los recursos y herramientas informáticas para garantizar una evaluación rigurosa, justa y efectiva.

Evaluación Única Final

Los criterios reflejados en el apartado general de ésta guía.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none">• Lunes, martes y miércoles de 10 a 12 (G. López)• Martes y jueves de 11 a 13 h. Viernes de 10 a 12 h. (A. Peralta) <p>Se podrán realizar adaptaciones de este horario para adecuarlo a las necesidades de los alumnos y el profesor en caso de alteraciones y cambios circunstanciales sobrevenidos.</p> <p>Las posibles actualizaciones de los horarios de</p>	<ul style="list-style-type: none">• Correo electrónico• Plataforma Prado• Tutorías y Seminarios con Google Meet y Classroom• Herramientas ofertadas por los servicios de informática de la UGR.



<p>tutorías pueden consultarse en http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion</p>	
---	--

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

En un escenario donde la docencia presencial sea imposible la metodología descansará en herramientas de docencia virtual.

- Impartición de docencia virtual por videoconferencia.
- Material docente: apuntes, vídeos y notas de clase incluyendo teoría y problemas. Estarán disponibles en los espacios de la asignatura creados en las plataformas online de la UGR (Prado 2 y Google.Classroom) y en los nuevos medios que los servicios de informática de la UGR pongan a nuestra disposición.
- Medios y recursos en la Biblioteca electrónica de la UGR (para consultar material complementario si se estima conveniente).

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

Convocatoria Ordinaria

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- Valoración de las pruebas, ejercicios, prácticas o problemas realizados individualmente o en grupo a lo largo del curso (Hasta el 20%).
- Realización, exposición y defensa final de informes, trabajos, proyectos y memorias realizadas de forma individual o en grupo (Hasta el 30%).
- Valoración de la asistencia y participación del alumno en clase y en los seminarios, y sus aportaciones en las actividades desarrolladas (Hasta el 10%).
- Realización de exámenes parciales o finales escritos o Defensa de un trabajo final (Hasta el 40%)

Los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, deberán realizar todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente. En caso de no poder disponer de una asistencia presencial a clase, el seguimiento de todas estas actividades se realizará de forma virtual.

Convocatoria Extraordinaria

Examen teórico-práctico en el que se valorará tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicación de los mismos a situaciones prácticas para la resolución de problemas: 100% en el caso de docencia no presencial se



habilitarán los recursos y herramientas informáticas para garantizar una evaluación rigurosa, justa y efectiva. En caso de no disponer de asistencia presencial de los alumnos, se emplearán las herramientas electrónica de evaluación de la Universidad de Granada ponga a nuestra disposición.

Evaluación Única Final

Los criterios reflejados en el apartado general de ésta guía. En caso de no disponer de asistencia presencial de los alumnos, se emplearán las herramientas electrónica de evaluación de la Universidad de Granada ponga a nuestra disposición.

