GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

MÉTODOS MATEMÁTICOS I

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos matemáticos y programación	Métodos Matemáticos	2º	1º	6	Obligatoria

PROFESORES	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS
GRUPO D Juan Antonio Aguilar Saavedra Manuel María Pérez-Victoria Moreno de Barreda	**Dirección:** Departamento de Física Teórica y del Cosmos, Facultad de Ciencias, Despacho nº 20 **Teléfono:** 958249063 **Correos electrónicos:** jaas@ugr.es, mpv@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS
GRUPO E Juan Carlos Angulo Ibáñez	**Dirección:** Dpto. de Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Ciencias, Despacho nº 137 **Teléfono:** 958243218 **Correo electrónico:** angulo@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS
GRUPO F María Dolores Acosta Vigil	**Dirección:** Facultad de Ciencias, Departamento de Análisis Matemático, despacho nº 6 **Teléfono:** 958241000-20081. **Correo electrónico:** dacosta@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Física	

B001HCWODQ

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/09/2018 13:24:34 Página: 1 / 6
SHnkcCRqMkWsvFzRIxWrgH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Recomendable tener cursadas las asignaturas: Álgebra Lineal y Geometría, Análisis Matemático I y Análisis Matemático II.

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

Variable compleja. Teorema de Cauchy. Integración en el plano complejo. Desarrollo en serie de potencias. Análisis de Fourier. Transformadas integrales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Transversales*:*

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.

Específicas*:*

- CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Se indican a continuación algunos de los objetivos a conseguir con el aprendizaje de los contenidos de la asignatura:

- Hacer cálculos con números complejos y funciones elementales complejas. Calcular raíces, logaritmos y potencias complejas.
- Calcular el radio de convergencia y estudiar el comportamiento en la frontera del disco de convergencia de una serie de potencias.
- Representar funciones holomorfas sencillas por su serie de Taylor.
- Calcular resíduos.
- Usar el teorema de los resíduos para calcular algunos tipos de integrales reales y complejas.
- Usar el teorema de los resíduos para sumar algunos tipos de series de números reales.
- Clasificar las singularidades de una función holomorfa.
- Representar funciones holomorfas sencillas en un anillo por su serie de Laurent.
- Calcular la serie de Fourier de una función integrable y estudiar su convergencia. Aplicaciones de la identidad de Parseval.
- Usar técnicas de integración compleja para calcular transformadas de Fourier y de Laplace.

B001HCWODQ

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 27/09/2018 13:24:34 Página: 2 / 6

SHnkcCRqMkWsvFzRIxWrgH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Usar la transformada de Laplace para resolver algunos tipos de ecuaciones diferenciales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

1. **Números complejos y topología en el campo complejo**

El cuerpo de los números complejos. Representaciones de los números complejos. Potencias y raices. Fórmula de Euler. Elementos de topología en C. Curvas en C. El plano complejo extendido.

2. **Funciones de variable compleja**

Límites y continuidad. Diferenciabilidad y analiticidad. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas. Funciones multiformes. Funciones elementales. Cortes de rama. Puntos de ramificación.

3. **Teorema de Cauchy y aplicaciones**

Integrales a lo largo de curvas en el plano complejo. Primitivas. Teorema de independencia del camino. Teorema integral de Cauchy. Índice de un camino cerrado. Fórmula integral de Cauchy. Derivadas sucesivas de una función analítica. Teorema de Morera. Teorema de Liouville. Principio del módulo máximo. Teorema fundamental del álgebra.

4. **Series en el campo complejo**

Series numéricas. Series de funciones. Series de potencias. Serie de Taylor. Ceros de una función analítica. Prolongación analítica. Principio de reflexión de Schwarz. Series de Laurent. Singularidades.

5. **Teorema de los residuos y aplicaciones**

Teorema de los residuos. Cálculo de residuos. Residuo en el infinito. Principio del argumento. Teorema de Rouché. Integrales reales y lemas de integración. Integrales de funciones multiformes. Polos en el camino de integración. Suma de series.

6. **Series de Fourier y transformadas integrales**

Series de Fourier. Transformada de Fourier. Propiedades y aplicaciones. Transformada de Laplace. Propiedades y aplicaciones. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Problemas y ejercicios sobre los temas teóricos
- Seminarios/Talleres

- Operaciones con números complejos en diferentes representaciones.
- Localización de puntos de ramificación, cortes de rama.
- Integrales reales y en el plano complejo: elección de caminos de integración.
- Determinación del dominio de convergencia para series complejas.
- Determinación de las singularidades de funciones complejas.
- Desarrollos de Fourier para funciones periódicas.

B001HCWODQ

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/09/2018 13:24:34 Página: 3 / 6
SHnkcCRqMkWsvFzRIxWrgH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- M.J. Ablowitz, A.S. Fokas, *Complex Variable: Introduction and Applications*. Cambridge University Press, 2003.
- E.T. Whittaker, G.N. Watson**,** *A Course of Modern Analysis*. Cambridge University Press, 1996.
- J.W. Brown, R.V. Churchill, *Variable Compleja y Aplicaciones.* McGraw-Hill, 2004.
- A.D. Wunsch, *Variable compleja con aplicaciones.* Addison-Wesley Iberoamericana, 1997.
- A.K. Boiarchuk, *Variable compleja: funciones de variable compleja.* Moscú, 2002.
- A.K. Boiarchuk, *Variable compleja: integración y series.* Moscú, 2002.
- A.K. Boiarchuk, *Variable compleja: residuos y temas especiales.* Moscú, 2002.
- .N. Levinson, R.M. Redheffer, *Curso de Variable Compleja.* Reverté, 1990.
- J.W. Dettman, *Applied Complex Variables.* McMillan Company N.Y., 1984.
- R.A. Silverman, *Complex Analysis with Applications.* Dover Publications Inc. N.Y., 1984.
- M.R. Spiegel, *Variable Compleja.* Serie Schaum, McGraw-Hill, 1991.
- M.R. Spiegel, *Transformadas de Fourier.* Serie Schaum, McGraw-Hill. 1991.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- A.A. Hauser, *Variable compleja.* Fondo Educativo Interamericano, 1973.
- J. Bak, D.J. Newman, *Complex analysis.* Springer-Verlag, 1997.
- J.L. Galán García et al, *Formulario técnico de variable compleja con ejercicios resueltos.* Bellisco, 2005.
- J.C. Angulo, *Variable compleja: resolución de problemas y aplicaciones*. Paraninfo, 2012.
- R.V. Churchill, *Series de Fourier y problemas de contorno.* McGraw-Hill.
- H.F. Davis, *Fourier Series and Orthogonal Functions.* Dover Publications Inc. N.Y., 1989.
- W.R. Derrick, *Complex Analysis and Applications.* Wadsworth International Group.
- R.E. Greene, S.G. Krantz, *Function theory of one complex variable.* American Math. Society, 2002.
- J.R. Hanna, J.H. Rowland, *Fourier Series, Transforms, and Boundary Value Problems.* John Wiley Ed.
- I.S. Gradshteyn, I.M. Ryzhik, *Table of integrals, series, and products.* Academix Press.
- J.E. Marsden, M.J. Hoffman, *Basic Complex Analysis*, W.H. Freeman and Company, 1999.
- M.R. Spiegel, *Transformadas de Laplace*, Serie Schaum, McGraw-Hill, 1991.

ENLACES RECOMENDADOS

- Colección de enlaces para visualizar diversos aspectos de variable compleja: http://www.usfca.edu/vca/websites.html
- Tutoriales sobre análisis de Fourier: http://www.fourier-series.com/

METODOLOGÍA DOCENTE

- ACTIVIDADES PRESENCIALES (40%)

B001HCWODQ

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 27/09/2018 13:24:34 Página: 4 / 6

SHnkcCRqMkWsvFzRIxWrgH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- *Clases de teoría* impartidas por el profesor, con participación de los alumnos.
- *Clases de problemas* impartidas por el profesor, con participación de los alumnos.
- *Taller de problemas.* Resolución pública de problemas por los alumnos y discusión pública de los mismos.
- *Seminarios y exposición de trabajos* por parte de los alumnos.
- *Tutorías* personalizadas para tratar cuestiones del temario, resolver dudas y discutir diversos aspectos de la asignatura.

- ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (60%)

1. Estudio de teoría y resolución de problemas.
2. Preparación de trabajos.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

TEMA 1:	Semanas	1-2
TEMA 2:	Semanas	3-5
TEMA 3:	Semanas	6-7
TEMA 4:	Semanas	8-10
TEMA 5:	Semanas	11-13
TEMA 6:	Semanas	14-15

Este programa de actividades tiene carácter orientativo y aproximado.

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos y problemas hechos en casa, así como de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.

Realización de exámenes: **70-80%**

Participación en clase y trabajos: **20-30%**

- Resolución de problemas y ejercicios propuestos
- Participación en talleres de problemas
- Preguntas en clase
- Desarrollo de trabajos dirigidos
- Asistencia a clase y tutorías

El régimen de asistencia a las clases teóricas no es obligatorio. Para que en la evaluación continua pueda evaluarse la resolución de problemas se recomienda la asistencia del alumno a las clases prácticas.

Evaluación única final: aquellos estudiantes que, siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acojan a esta modalidad de evaluación, realizarán un examen que incluye teoría y problemas.

B001HCWODQ

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/09/2018 13:24:34 Página: 5 / 6
SHnkcCRqMkWsvFzRIxWrgH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

El Departamento de **ANÁLISIS MATEMÁTICO** aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha 0**8/07/13** la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a

B001HCWODQ

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 27/09/2018 13:24:34 Página: 6 / 6

SHnkcCRqMkWsvFzRIxWrgH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.