GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Métodos Matemáticos I

Curso 2017-2018

(Fecha última actualización: 05/06/2017)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento FTC: 09/06/2017)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento FAMN: 20/06/2017)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento AM: 05/06/2017)

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

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
GRUPO (AM) Juan Carlos Cabello Píñar •	**Dirección** Facultad de Ciencias, Departamento de Análisis Matemático, despacho Despacho nº 8 **Teléfono:** 958248587-. **Correo electrónico: jcabello@ugr.es**
	HORARIO DE TUTORÍAS **Lunes , Martes y miércoles de 8 a 10 h**
GRUPO (FT) Juan Antonio Aguilar Saavedra •	**Dirección Departamento de Física Teórica y del Cosmos, Facultad de Ciencias, Despacho nº 20** **Teléfono: 958249063** **Correos electrónicos: jaas@ugr.es**
	HORARIO DE TUTORÍAS **Lunes y Martes: 16:00 a 19:00**
GRUPO (FAMN) Daniel Rodríguez Rubiales	**Dirección** **Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Ciencias** **Teléfono: 958244029** **Correo electrónico: danielrodriguez@ugr.es**
	HORARIO DE TUTORÍAS Lunes y miércoles: de 11:00h a 13:00h Martes: de 16:00h a 18:00h
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Física	
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	

1

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 residuos.
- Usar el teorema de los residuos para calcular algunos tipos de integrales reales y complejas.
- Usar el teorema de los residuos 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.
  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 raíces. Fórmula de Euler. Elementos de topología en C. Curvas en C. El plano complejo extendido. Series numéricas. Series de funciones. Series de potencias. Serie de Taylor.

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. Superficies de Riemann.

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. **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.

6. **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.

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.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J.W. Dettman, *Applied Complex Variables*. McMillan Company N.Y., 1984.
- R.A. Silverman, *Complex Analysis with Applications*. Dover Publications Inc. N.Y., 1984.
- N. Levinson, R.M. Redheffer, *Curso de Variable Compleja*. Reverté, 1990.
- A.D. Wunsch, *Variable compleja con aplicaciones*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1997.
- 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.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.

- M.R. Spiegel, *Variable Compleja*. Serie Schaum, McGraw-Hill, 2011.
- David Sánchez, *Métodos de variable compleja*, Ediciones UIB 2015.

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%)

- *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.

- Preparación de trabajos.

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

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%**

Participación en clase y trabajos: **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.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:
http://www.ugr.es/~minpet/pages/enpdf/normativaevaluacionycalificacion.pdf

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"

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

INFORMACIÓN ADICIONAL