

230461 - MM2 - Métodos Matemáticos 2

Unidad responsable: 230 - ETSETB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
 Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas
 Curso: 2019
 Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Unidad docente Obligatoria)
 Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán

Profesorado

Responsable: CARLES BATLLE ARNAU
 Otros: JAUME FRANCH BULLICH

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

2. Capacidad para elegir métodos numéricos y de optimización adecuados para resolver problemas de física e ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos de algorítmica numérica y optimización.
1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre álgebra lineal; geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, probabilidad y estadística.

Genéricas:

3. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

Transversales:

1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
2. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Metodologías docentes

Sesiones de exposición teórica con solución de algunos ejemplos ilustrativos, y sesiones de solución de problemas por parte de los estudiantes.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Adquirir los conocimientos teóricos y las técnicas asociadas a los métodos matemáticos propios de la física, tales como el cálculo de variaciones, los espacios de funciones, el análisis de Fourier, los operadores diferenciales lineales, el método de separación de variables y las funciones de variable compleja.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	65h	43.33%
	Horas aprendizaje autónomo:	85h	56.67%

230461 - MM2 - Métodos Matemáticos 2

Contenidos

Funciones de variable compleja

Dedicación: 35h 30m

Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 21h

Descripción:

Se definen las funciones de variable compleja y se estudian las funciones holomorfas y la teoría de integración sobre caminos en el plano complejo. Se presentan las principales fórmulas integrales y los desarrollos en serie de Laurent. Los resultados obtenidos se aplican al cálculo de algunos tipos de integrales impropias.

Objetivos específicos:

- Funciones de variable compleja. Funciones holomorfas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- Integración sobre caminos. Teorema de Cauchy. Fórmulas integrales de Cauchy.
- Series de Taylor y de Laurent. Clasificación de singularidades. Cálculo de residuos.
- Teorema de los residuos. Aplicación al cálculo de integrales impropias.

Espacios de funciones, series de Fourier y transformada de Fourier

Dedicación: 46h 30m

Grupo grande/Teoría: 11h
Grupo mediano/Prácticas: 7h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 28h

Descripción:

Se introducen los espacios abstractos de Banach y de Hilbert y se particularizan al caso de funciones de cuadrado integrable, para las cuales se definen las familias de funciones ortogonales y las series de Fourier asociadas. Se estudia el caso particular del sistema trigonométrico y del sistema exponencial complejo, para los que se dan los principales resultados de convergencia. Se finaliza con la transformada de Fourier y sus principales propiedades.

Objetivos específicos:

- Espacios de Banach y espacios de Hilbert. Espacios L_p . Espacio L_2 .
- Familias de funciones ortogonales. Series de Fourier. Sistema trigonométrico y sistema exponencial.
- Teoremas de convergencia: Bessel, Parseval, Dirichlet.
- Transformada de Fourier. Transformada directa y transformada inversa. Teorema de Plancherel. Teorema de convolución.

230461 - MM2 - Métodos Matemáticos 2

<p>Operadores diferenciales lineales y funciones de Green</p>	<p>Dedicación: 29h 30m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 9h Grupo mediano/Prácticas: 6h Actividades dirigidas: 0h 30m Aprendizaje autónomo: 14h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Se introduce el concepto de operador adjunto asociado a un operador diferencial, y se discuten las condiciones de frontera que hacen que un operador sea autoadjunto. Se introducen las funciones de Green y los problemas de Sturm-Liouville.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operadores diferenciales lineales. - Operador adjunto. Operadores hermiticos y autoadjuntos. - Espectro de los operadores autoadjuntos. - Funciones de Green. Problemas de valores iniciales. Respuesta impulsiva. - Propiedades de las funciones de Green. Simetría, condiciones de frontera no homogéneas y expansión en funciones propias. Causalidad y analiticidad. 	
<p>Ecuaciones en derivadas parciales</p>	<p>Dedicación: 26h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 7h Grupo mediano/Prácticas: 4h Actividades dirigidas: 1h Aprendizaje autónomo: 14h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Se clasifican las EDP lineales de segundo orden, y se discuten e interpretan físicamente algunas de sus propiedades en relación a su buena formulación. Se introducen las técnicas asociadas a la solución por el método de separación de variables.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de EDP lineales de segundo orden. Condiciones iniciales y de frontera. - El método de las características para EDP de primer orden y para EDP hiperbólicas. - La ecuación de ondas. Solución de d'Alembert, función de Green causal y separación de variables. - La ecuación del calor. El núcleo del calor y el método de las imágenes. - Teoría del potencial. Unicidad de soluciones, separación de variables, funciones propias y funciones de Green. Potencial electrostático. 	

230461 - MM2 - Métodos Matemáticos 2

Sistema de calificación

La calificación del curso se basará principalmente en las pruebas escritas presenciales de solución de problemas, aunque se tendrá también en cuenta el trabajo fuera del aula.

Calificación: máximo de (PF, 65% PF + 25% PP + 10% PNP), en donde
PF prueba final por escrito de todos los temas
PP prueba parcial de los primeros temas
PNP pruebas no presenciales

Para la asignación de Matrículas de Honor se utilizarán los valores sordenados obtenidos con 65% PF + 25% PP + 10% PNP.

Normas de realización de las actividades

Las pruebas presenciales escritas se realizarán sin libros, aunque se podrá disponer de un cierto número de hojas de anotaciones, y también del soporte informático que los profesores consideren necesario.

Las normas de realización del trabajo no presencial se especificarán al principio de curso.

Bibliografía

Básica:

Stone, M.; Goldbart, P. Mathematics for physics: a guided tour for graduate students. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. ISBN 978-0521854030.

Tang, K.T. Mathematical methods for engineers and scientists, vol.3: fourier analysis, partial differential equations and variational methods. Berlin: Springer, 2007. ISBN 9783540446958.

Beck, M.; Marchesi, G.; Pixton, D.; Sabalka, L. A first course in complex analysis [en línea]. Versió 1.41. San Francisco, CA; Binghamton, NY: Els autors, 2002-2012 [Consulta: 25/02/2015]. Disponible a:
<<http://math.sfsu.edu/beck/papers/complex.pdf>>.

Complementaria:

Batlle, C.; Fossas, E. Anàlisi real: apunts. Barcelona: Facultat de Matemàtiques i Estadística, UPC, Ahlens. D.L.: B-8830-2002, 2002.

Marsden, J.; Hoffman, M. Análisis clásico elemental. 2a ed. Buenos Aires: Addison-Wesley Iberoamericana, 1998. ISBN 978-0201653694.

Marsden, J.E.; Hoffman, M.J. Basic complex analysis. 3rd ed. New York: W.H. Freeman, 1999. ISBN 978-0716728771.

Stakgold, I.; Holst, M. Green's functions and boundary value problems. 3rd ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2010. ISBN 978-0-470-60970-5.