GUÍA DOCENTE	CURSO: 2011/12

14080 - AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

ASIGNATURA: *14080 - AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS*

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)
1100-Ingeniero de Telecomunicación - 14080-AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS - P3

CENTRO: *Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica*

TITULACIÓN: *Ingeniero de Telecomunicación*

DEPARTAMENTO: *MATEMÁTICAS*

ÁREA: *Matemática Aplicada*

PLAN: *13 - Año 200* **ESPECIALIDAD:**

CURSO: *Segundo curso* **IMPARTIDA:** *Primer semestre* **TIPO:** *Obligatoria*

CRÉDITOS: *7,5* **TEÓRICOS:** *4,5* **PRÁCTICOS:** *3*

Información ECTS

Créditos ECTS: 6
Horas presenciales:
- Horas teóricas (HT): 0
- Horas prácticas (HP): 0
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 22
- Horas de evaluación: 3
- otras:

Horas no presenciales:
- trabajos tutorizados (HTT): 0
- actividad independiente (HAI): 72

Idioma en que se imparte: Español

Horas de trabajo del alumno: 75

Descriptores B.O.E.

Ampliación de análisis vectorial. Teoría de campos. Ampliación de Ecuaciones en derivadas parciales. Las ecuaciones de la física-matemática. Métodos de resolución: separación de variables, aplicación de las transformadas integrales y métodos de cálculo simbólico. Prácticas con ordenador. Ampliación de funciones de variable compleja. Ampliación de análisis de fourier. Análisis de Laplace y Z.

Temario

0. CONCEPTOS BÁSICOS DE CÁLCULO Y EDO.
0.1. Funciones, límites y continuidad.
0.2. Superficies y normales. T. Función Implícita. Curvas y tangentes.
0.3. Problema de valor inicial en E.D.O.
0.4. Curvas y superficies integrales.

1. ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES. INTRODUCCIÓN.
1.1. EDP de primer orden. El teorema de Cauchy.
1.2. Ecuaciones de orden superior.

1.3. Linealidad y superposición.
1.4. EDP de la física-matemática.

2. LA ECUACIÓN DEL CALOR.
2.1. Ecuación de transmisión de calor. Existencia, unicidad y estabilidad de la solución.
2.2. Método de separación de variables. Convergencia de la serie de Fourier.

3. LA ECUACIÓN DE ONDAS.
3.1. Ecuación de ondas. Existencia, unicidad y estabilidad de la solución.
3.2. Método de separación de variables. Convergencia de la serie de Fourier.

4. LA ECUACIÓN DE LAPLACE.
4.1. Ecuación de Laplace. Funciones armónicas y principio del máximo.
4.2. Existencia, unicidad y estabilidad de la solución.
4.3. Método de separación de variables.

5. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA. INTRODUCCIÓN.
5.1. Límites y continuidad.
5.2. Diferenciabildad compleja. Condiciones de Cauchy-Riemann.

6. FUNCIONES HOLOMORFAS Y ANALÍTICAS.
6.1. Series de Taylor. Derivabilidad de las funciones analíticas.
6.2. Teoremas de identidad.

7. INTEGRACIÓN COMPLEJA.
7.1. Integrales de línea. Teorema integral de Cauchy.
7.2. Índice respecto de una curva. Fórmula integral de Cauchy.
7.3. Singularidades. Desarrollos de Laurent.

8. INTEGRACIÓN EN CONTORNOS.
8.1. Teorema de los residuos.
8.2. Evaluación de integrales reales definidas.
8.3. Evaluación de integrales reales impropias.

9. TRANSFORMADA DE FOURIER.
9.1. Definición de transformada de Fourier. Propiedades.
9.2. Transformada inversa de Fourier. Teorema de inversión.
9.3. Transformada de funciones especiales.
9.4. Aplicación a sistemas lineales.

10. TRANSFORMADA DE LAPLACE.
10.1. Definición de transformada de Laplace. Propiedades.
10.2. Aplicación a la resolución EDO.
10.3. Sistemas LTI y transformada de Laplace.

11. TRANSFORMADA Z.
11.1. Definición de transformada de Z. Propiedades.
11.2. Transformada Z inversa.
11.3. Ecuaciones en diferencias.

Requisitos Previos

Se recomiendan los siguientes conocimientos:

Números reales y complejos.
Espacios métricos y topológicos.
Series numéricas y funcionales. Series geométricas. Convergencia puntual y convergencia uniforme de sucesiones y series. Cálculo de la región de convergencia de una serie de potencias.
Cálculo diferencial en una y varias variables. Desarrollo de Taylor en varias variables y desarrollos de Fourier.
Integración de curvas y superficies. Integración de campos vectoriales.
Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias elementales.

Objetivos

1. Objetivos Conceptuales:
1.1. Conocer las diferentes formas de presentarse una superficie, su plano tangente y su recta normal.
1.2. Comprender el problema de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordianarias.
1.3. Comprender las curvas y superficies integrales de campos vectoriales. Primera integral de un campo vectorial.
1.4. Conocer las principales ecuaciones en derivadas parciales (EDP) de la Física-Matemática y sus aplicaciones.
1.5. Conocer la Ecuación del Calor, sus diferentes formulaciones y condiciones de contorno e iniciales.
1.6. Conocer la Ecuación de Ondas unidimensional, sus diferentes formulaciones y condiciones de contorno e iniciales.
1.7. Conocer la Ecuación de Laplace y su significado geométrico. Comprender el principio del máximo, la solución única del problema de Dirichlet y la dependencia continua de los datos.
1.8. Conocer el desarrollo de Taylor de una función compleja, el concepto de función analítica y holomorfa, y las condiciones de Cauchy-Riemann.
1.9. Conocer el concepto de función entera y los teoremas de identidad, y sus consecuencias.
1.10. Aprender el Teorema de Cauchy, la fórmula integral de Cauchy y fórmula de Cauchy para las derivadas, y sus consecuencias.
1.11. Comprender el concepto de integral de una función compleja sobre un camino, y el Teorema del índice un punto respecto de una curva.
1.12. Conocer las distintas clases de singularidades aisladas.
1.13. Conocer las series de Laurent y sus propiedades.
1.14. Conocer el Residuo de una función en una singularidad, y el teorema de los residuos y sus aplicaciones.
1.15. Conocer algunas aplicaciones de la integración en el campo complejo.
1.16. Conocer la Transformada de Fourier de señales continuas y sus principales propiedades.
1.17. Conocer la Transformada de Laplace de señales continuas y sus principales propiedades.
1.18. Conocer la Transformada Z de señales discretas y sus principales propiedades.

2. Objetivos Procedimentales:
2.1. Hallar correctamente las curvas y superficies integrales de campos vectoriales, y la primera integral de un campo vectorial.
2.2. Aprender a resolver las EDP lineales y casi-lineales.
2.3. Aplicar la resolución analítica de la Ecuación del Calor por el método de Fourier.
2.4. Aplicar la resolución analítica de la Ecuación del Ondas por el método de Fourier.
2.5. Aplicar la resolución analítica de la Ecuación de Laplace por el método de Fourier.
2.6. Aplicar el desarrollo de Taylor de una función compleja, el concepto de función analítica y

holomorfa, y las condiciones de Cauchy-Riemann.
2.7. Aplicar los teoremas de identidad.
2.8. Aplicar el Teorema de Cauchy, la fórmula integral de Cauchy y fórmula de Cauchy para las derivadas.
2.9. Calcular la integral de una función compleja sobre un camino.
2.10. Distinguir las distintas clases de singularidades aisladas.
2.11. Calcular las series de Laurent de una función holomorfa alrededor de una singularidad y hallar el campo de convergencia de una serie de Laurent.
2.12. Calcular el Residuo de una función en una singularidad, y aplicar el teorema de los residuos.
2.13. Aplicar la integración en el campo complejo, para encontrar integrales reales.
2.14. Aplicar la Transformada de Fourier de señales continuas y sus principales propiedades.
2.15. Aplicar la Transformada de Laplace de señales continuas y sus principales propiedades.
2.16. Aplicar la Transformada Z de señales discretas y sus principales propiedades.

3. Objetivos Actitudinales:
3.1. Desarrollar el espíritu crítico.
3.2. Participar en clase, tomando decisiones sobre distintas posibles alternativas para resolver un problema.
3.3. Consultar y comentar en horas de tutoría las colecciones de problemas propuestos para su resolución.

Metodología

1. Teoría: Actividad no presencial del alumno: Preparar y repasar los apuntes. Hacer resúmenes de los resultados y ejemplos más importantes. Estudiar los nuevos conceptos y realizar ejercicios.

2. Problemas: Actividad no presencial del alumno: Repasar los problemas vistos en clase. Realizar problemas propuestos por el profesor y entregarlos para su corrección en el plazo previsto.

3. Tutorías: Seran los miércoles de 10.30 a 12.30 en el despacho D-39 del edificio de informática y matemáticas.

3.1. Actividad del profesor: Atender a los alumnos resolviendo las dudas.

3.2. Actividad del alumno: Plantear dudas sobre los aspectos teóricos o prácticos de los temas.

Criterios de Evaluación

Consideraciones generales:

La evaluación se basa en un examen con preguntas tanto teóricas como prácticas (problemas), en las fechas establecidas por la Escuela de 3 horas de duración.

En la calificación de las preguntas de exámen, se tendrá en cuanta la gravedad del error cometido por el alumno. Como regla general, un error grave supondrá, como mínimo, la pérdida de la mitad de la calificación asignada a la pregunta, pudiendo llegar a la anulación de la pregunta.

Descripción de las Prácticas

En esta asignatura se entienden por prácticas la resolución de los problemas, y la aplicación de la teoría a la resolución de ellos.

Se recomienda a los alumnos que resuelvan problemas y ejercicios propuestos en hojas de

problemas y que han aparecido en exámenes de cursos anteriores, y que se encuentran disponibles en la página web de la asignatura:
http://www.dma.ulpgc.es/~aplaza/ficheros/ampliacion/ampliacion.htm.

Bibliografía

[1 Básico] Variable compleja con aplicaciones.
Derrick, William R.
Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1987)
9687270357

[2 Básico] Señales y sistemas.
Oppenheim, Alan V. (
Prentice-Hall Hispanoamericana,, México :
9688803812

[3 Básico] Partial differential equations for scientists and engineers /
Stanley J. Farlow.
Dover Publications,, New York : (1993)
048667620X

Organización Docente de la Asignatura

	Horas					
Contenidos	HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Semana 1: Tema 0.					2	1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 2: Tema 1.					5	1.1, 1.2, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 3: Tema 2.					5	1.4, 1.5, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 4: Tema 2 y tema 3.					5	1.5, 1.6, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 5: Tema 3 y tema 4.					5	1.6, 1.7, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 6: Tema 4 y tema 5.					5	1.7, 1.8, 2.5, 2.6, 2.7, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 7: Tema 5.					5	1.8, 2.6, 2.7, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 8: Tema 6.					5	1.8, 1.9, 2.7, 3.1, 3.2, 3.3

Contenidos	Horas HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Semana 9: Tema 7.					5	1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 10: Tema 8.					5	1.14, 1.15, 2.12, 2.13, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 11: Tema 8 y tema 9.					5	1.15, 1.16, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 12: Tema 9.					5	1.16, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 13: Tema 9 y tema 10.					5	1.16, 1.17, 2.14, 2.15, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 14: Tema 10 y tema 11.					5	1.17, 1.18, 2.15, 2.16, 3.1, 3.2, 3.3
Semana 15: Tema 11 y repaso.					5	1.18, 2.16, 3.1, 3.2, 3.3
Exámenes					3	todos

Resumen en Inglés

Mathematics – Fall Semester (October-February)

Instructor: Ángel Plaza
Phone: (928) 45-8827
E-mail: aplaza@dmat.ulpgc.es
URL: http://www.dmat.ulpgc.es/~aplaza

Course Objectives:

Partial Differential Equations, Complex analysis, and Integral Transformations.

Textbooks:

Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, by Stanley J. Farlow, Dover.

Complex Analysis and Applications, by William R. Derrick, Wadsworth.

Signals and Systems, by Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, Prentice-Hall.

Topics:

Partial Differential Equations: introduction, elliptic-type problems (Laplace equation), harmonic functions, properties; parabolic-type problems (the heat equation), properties of the solution; hyperbolic-type equations (the wave equation). Fourier method.

Analytic functions functions. Taylor series. Identity theorems. Integration. Cauchy's theorem. Calculus of Residues. Resolution of real integrals.

The Fourier transform: definition and basic properties, the Laplace transform: definition and basic properties; the Z transform: definition and basic properties.

Grade Determination:

Final exam (3 hours): at most 10 points