



MÉTODOS MATEMÁTICOS

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Métodos Matemáticos
Materia	M1. Matemáticas
Departamento responsable	Matemática aplicada a las tecnologías de la información
Créditos ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Curso	1º
Especialidad	N/A

Curso académico	2013-2014
Semestre en que se imparte	Segundo semestre
Idioma en que se imparte	Español
Página Web	



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Jesús Carmelo Abderramán Marrero	A-317	jc.abderraman@upm.es
Francisco Ballesteros Olmo (Coordinador)	A-310	francisco.ballesteros@upm.es
María Isabel de Corcuera Labrado	A-309	mariaisabel.decorcuera@upm.es
María Luisa Cuadrado Ebrero	A-311	marialuisa.cuadrado@upm.es
Alberto Portal Ruiz	A-318	Alberto.portal@upm.es
Valentín de la Rubia Hernández	A-313	valentin.delarubia@upm.es
Carmen Sánchez Ávila	A-305	carmen.sanchez.avila@upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	N/A
Otros resultados de aprendizaje necesarios	N/A

4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel

CG1-13	Todas las asignaturas del Plan de Estudios contribuyen en mayor o menor medida a la consecución de las competencias generales del perfil de egreso.	2
CEB1	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 y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
 Nivel de adquisición 2: Medio
 Nivel de adquisición 3: Avanzado

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Capacidad de formalizar y analizar matemáticamente problemas de ingeniería	CG1-13, CEB1	3
RA2	Representación de funciones mediante series de Fourier	CG1-13, CEB1	3
RA3	Capacidad para manejar correctamente las funciones de variable compleja y habilidad para resolver problemas que involucren dichas funciones	CG1-13, CEB1	3
RA4	Capacidad para manejar adecuadamente las series complejas	CG1-13, CEB1	3
RA5	Conocimiento y comprensión de la teoría de Cauchy para la resolución de integrales complejas	CG1-13, CEB1	3
RA6	Habilidad para resolver integrales utilizando residuos	CG1-13, CEB1	3
RA7	Conocimiento de las transformadas integrales y habilidad para aplicarlas en problemas de ingeniería	CG1-13, CEB1	3
RA8	Modelización de fenómenos físicos en términos matemáticos mediante ecuaciones diferenciales	CG1-13, CEB1	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento descriptivo
 Nivel de adquisición 2: Compresión/Aplicación
 Nivel de adquisición 3: Análisis/Síntesis/Implementación

5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Conocer y manejar sistemas de funciones ortogonales en un conjunto	RA1, RA2
I2	Desarrollar funciones en series de Fourier	RA1, RA2
I3	Analizar la convergencia de una serie de Fourier	RA1, RA2
I4	Conocer las propiedades de las funciones elementales complejas, especialmente las que las diferencian de sus homólogas reales	RA1, RA3
I5	Analizar la continuidad, derivabilidad y holomorfía de una función de variable compleja	RA1, RA3
I6	Calcular y clasificar las singularidades de una función de variable compleja	RA1, RA3
I7	Conocer la relación entre funciones holomorfas y armónicas y saber obtener la función holomorfa a partir de su parte real o imaginaria	RA1, RA3
I8	Conocer las principales propiedades de las series de potencias complejas y de las series de Laurent	RA1, RA3, RA4
I9	Desarrollar una función de variable compleja mediante una serie compleja	RA1, RA3, RA4
I10	Conocer los teoremas de Cauchy y saber aplicarlos para calcular integrales de funciones complejas	RA1, RA3, RA5
I11	Comprender el concepto de residuo de una función compleja en un punto singular, así como su relación con la correspondiente serie de Laurent y saber calcularlo	RA1, RA3, RA4, RA5
I12	Aplicar el teorema de los residuos al cálculo de integrales	RA1, RA3, RA4, RA6
I13	Conocer y saber aplicar las propiedades de las transformadas integrales de Laplace y Fourier	RA1, RA3, RA7
I14	Aplicar el teorema de los residuos para el cálculo de las transformadas inversas	RA1, RA3, RA6, RA7

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
115	Plantear y resolver problemas con ecuaciones diferenciales ordinarias	RA1, RA8
116	Analizar el comportamiento de problemas evolutivos planteados en términos de ecuaciones diferenciales lineales	RA1, RA8
117	Saber transformar un problema diferencial en un problema algebraico utilizando transformadas integrales	RA1, RA8

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Actividades de aula	Todo el curso	Aula	10%
Primera prueba presencial	31/03/2014	A determinar por Jefatura de Estudios	40 %
Segunda prueba presencial	MES de JUNIO	A determinar por Jefatura de Estudios	50%
Total:			100%



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos serán calificados por el trabajo realizado en las actividades de evaluación continua. En caso de no seguir el procedimiento de evaluación continua, la calificación será la correspondiente al examen final, presencial y escrito, que se realizará el día señalado por la Subdirección-Jefatura de Estudios.

En **convocatoria ordinaria** los alumnos serán evaluados, en principio, mediante evaluación continua. En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante una única prueba final, siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Matemáticas aplicadas a las Tecnologías de la Información mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día 24 de marzo de 2014. La presentación de este escrito supondrá la renuncia a la evaluación continua.

En las clases teóricas se introducirán definiciones, propiedades y ejemplos relacionados con el temario de la asignatura y se desarrollarán ejercicios de aplicación.

La calificación de la asignatura mediante evaluación continua se llevará a cabo con los siguientes elementos:

- Actividad en el aula, establecida por el profesor (10%).
- Primera prueba parcial (40%).
- Segunda prueba parcial (50%).

Las pruebas parciales serán comunes a todos los alumnos que sigan la modalidad de evaluación continua.

En las convocatorias ordinaria (junio) - para aquellos alumnos que no han hecho uso de la modalidad de evaluación continua- y extraordinaria (julio), la evaluación será la resultante de una prueba única a realizar en la fecha y lugar determinados por la Subdirección-Jefatura de Estudios.

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Series de Fourier	1.1 Desarrollos ortogonales	I1
	1.2 Series de Fourier	I2, I2
	1.3 Convergencia	I3
Tema 2: Variable compleja	2.1 Funciones de variable compleja	I4
	2.2 Límites y continuidad	I4, I5
	2.3 Derivabilidad y holomorfía	I4, I5, I6, I7
	2.4 Integración en el campo complejo	I10
	2.5 Series complejas	I8, I9
	2.6 Teoría de residuos	I11, I12
	2.7 Transformadas de Laplace y de Fourier	I13, I14
Tema 3: Ecuaciones diferenciales	3.1 Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden	I15, I16
	3.2 Ecuaciones diferenciales de orden superior	I5, I16, I17
	3.3 Sistemas de ecuaciones lineales	I15, I16



7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

CLASES DE TEORIA	Se empleará la lección magistral para la exposición de los contenidos, destacando los aspectos conceptuales, resolviendo dudas y planteando actividades.
CLASES DE PROBLEMAS	Se intercalarán con las clases de teoría para reforzar los conceptos teóricos y cada profesor programará, si lo estima oportuno, sesiones específicas de resolución de problemas donde los alumnos participarán de forma activa exponiendo sus soluciones.
TRABAJOS AUTONOMOS	Los alumnos deberán estudiar los contenidos de la asignatura y resolver ejercicios y problemas individualmente.
TRABAJOS EN GRUPO	El profesor favorecerá el trabajo en grupo para el estudio de los contenidos y resolución de problemas y recomendará esta modalidad para el trabajo diario en la asignatura y para la preparación de las pruebas de seguimiento..
TUTORÍAS	Se realizarán según la normativa vigente. Los alumnos que lo deseen se dirigirán al profesor responsable de su grupo para concretar fecha y lugar para la realización de la tutoría. Asimismo, podrán realizarse tutorías grupales, bien en el aula o bien, en otros locales.
METODOLOGÍAS	En el desarrollo del curso se empleará el Método expositivo/Lección magistral para desarrollar contenidos teóricos, la resolución de ejercicios y problemas de manera clásica, el aprendizaje basado en problemas y el estudio de casos para la preparación de las pruebas de seguimiento.

8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	C. Sánchez, <i>Variable compleja y Transformada de Laplace</i> , Fundetel, Madrid, 2010.
	W.E. Boyce; R.C. DiPrima, <i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores de la frontera</i> , Limusa Noriega Editores, México, 2010.
	J.W. Brown; R.V. Churchill, <i>Variable compleja y aplicaciones</i> , McGraw-Hill, Madrid, 2004.
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	D.G.Zill; R.Cullen, <i>Matemáticas avanzadas para ingeniería, vol. 1: Ecuaciones diferenciales</i> , McGraw-Hill, México, 2008.
	G. Vera, <i>Variable compleja, problemas y complementos, Textos universitarios, coedición con RSME</i> , 2013.
	M. Molero; A. Salvador; M.T. Menárguez; L. Garmendia, <i>Análisis matemático para ingeniería</i> , Prentice Hall, Madrid, 2007.
	R.Cabanes, <i>Análisis de Fourier (series y transformadas): 25 problemas útiles</i> , García-Maroto, Madrid, 2008.
	M. Cordero; M.Gómez, <i>Ampliación de matemáticas: variable compleja y ecuaciones diferenciales</i> , García-Maroto, Madrid, 2008.
	A.D.Wunsch; <i>Variable compleja con aplicaciones</i> , Pearson Educación/Addison-Wesley, México, 1999.
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura
	Sitio Moodle de la asignatura
EQUIPAMIENTO	Aula
	Sala de trabajo en grupo



9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Funciones ortogonales 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios 3 horas 	•	•	•
Semana 2 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> 1.2.a Series de Fourier 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios 3 horas 	•	•	•
Semana 3 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> 1.2.b Series de Fourier 1.3 .a Convergencia 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios 4 horas 	•	•	•
Semana 4 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> 1.3.b Convergencia 2.1.a Funciones de variable compleja 3horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios 4 horas 	•	•	•
Semana 5 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.b Funciones de variable compleja 2.2 Límites y continuidad 2.3.a Derivabilidad y holomorfía 3horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios 4 horas 	•	•	•



Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 6 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 2.3.b Derivabilidad y holomorfía • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	•	•	•
Semana 7 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 2.3.c Derivabilidad y holomorfía • 2.4.a Integración • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	•	•	•
Semana 8 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 2.4.b Integración • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de prueba presencial • 2 horas 	•	•
Semana 9 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 2.5.a Series complejas • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 2 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba presencial sobre los contenidos del tema 1 completo y los apartados 2.1, 2.2 y 2.3 del tema 2 • 2 horas 	•
Semana 10 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 2.5.b Series complejas • 2.6 a Teoría de residuos • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	•	•	•
Semana 11	• VACACIÓN	•	•	•	•	•



Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 12 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 2.6 b Teoría de residuos • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	•	•	•
Semana 13 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 2.6 c Teoría de residuos • 2.7.a Transformadas de Fourier y de Laplace • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	•	•	•
Semana 14 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 2.7.b Transformadas de Fourier y de Laplace • 3.1.a Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	•	•	•
Semana 15 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1.b Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	•	•	•
Semana 16 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 3.2 Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior • 3horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	•	•	•
Semana 17 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 3.3 Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales • 3 horas 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios • 4 horas 	•	•	•



POLITÉCNICA



Semanas 18- ... (9,5 horas)	•	•	<ul style="list-style-type: none">• Estudio personal, consulta de bibliografía, realización de ejercicios• 2 horas	<ul style="list-style-type: none">• Preparación de prueba presencial• 3 horas	<ul style="list-style-type: none">• Prueba presencial de los contenidos del temario 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7 del tema 2 y tema 3 completo• 2,5 horas	•
-----------------------------------	---	---	---	--	--	---

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno (Total 121,5 horas)