

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Sistemas de calculo simbolico

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Sistemas de calculo simbolico
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Semestre/s de impartición</b>	Tercer semestre
<b>Módulo</b>	Optativas
<b>Materia</b>	Optativas
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	95000080
<b>Nombre en inglés</b>	Systems for symbolic calculation

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	2
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

N/A

## Competencias

---

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

CECT3 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

## Resultados de Aprendizaje

---

RA488 - 5 - Calcular y aplicar los conceptos del cálculo diferencial e integral al estudio de funciones

RA487 - 4 - Reforzar y verificar autónoma y prácticamente los aspectos teóricos de los contenidos matemáticos necesitados en física e ingeniería

RA490 - 7 - Ser capaz de exponer de forma clara, lógica y comprensible las etapas seguidas en la búsqueda y resolución de problemas

RA485 - 2 - Explotar las capacidades gráficas de Maple en la presentación de resultados

RA486 - 3 - Ser capaz de analizar, estructurar y codificar soluciones a los problemas planteados en la asignatura

RA489 - 6 - Adquirir el concepto, marco y métodos de aproximación de funciones

RA484 - 1 - Conocer y manejar la aplicación informática Maple para el intercambio de datos y la realización de cálculos habituales en física e ingeniería

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Abderraman Marrero, Jesus Carmelo <b>(Coordinador/a)</b>	A-317	jc.abderraman@upm.es	
Ballesteros Olmo, Francisco	A-310	francisco.ballesteros@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura Sistemas de Cálculo Simbólico (SCAS) introduce al alumno en el uso de paquetes informáticos, en particular el software Maple, para el análisis y resolución de problemas relacionados con la Ciencia e Ingeniería, usando métodos computacionales, tanto simbólicos como numéricos. Se hace énfasis en su aplicación a problemas matemáticos típicos en las Telecomunicaciones. La asignatura es totalmente práctica y se basa en el auto-aprendizaje, con el apoyo del equipo docente, y el trabajo en grupo. Todas las sesiones formativas se realizan en los laboratorios del departamento de Matemáticas aplicada a las TIC en la ETSIT.

## Temario

---

1. Tema 1: Introducción a Maple
  - 1.1. Los sistemas de cálculo simbólico
  - 1.2. La hoja de trabajo (worksheet): Barras y menús
  - 1.3. Texto, sentencias y resultados: prompt y control de la información
  - 1.4. Maple: sintaxis, packages y tutoriales
  - 1.5. Valores exactos y aproximados. Expresiones y funciones
  - 1.6. Capacidades gráficas: Comandos de dibujo y opciones
2. Cálculo diferencial e integral
  - 2.1. Construcción de funciones y representación gráfica
  - 2.2. Cálculo de derivadas de orden  $k$  y de la función derivada. Funciones clase  $k$
  - 2.3. Optimización: Cálculo de extremos
  - 2.4. Cálculo de primitivas: enumeración, descripción y comprobación de métodos clásicos
  - 2.5. Construcción algorítmica de las sumas de Riemann: casos predefinido y propio
  - 2.6. El problema de la interpolación. Tipos de interpolación
  - 2.7. Cálculo numérico de derivadas e integrales
  - 2.8. Aplicación de la integral al cálculo de longitudes, áreas, volúmenes
3. Resolución de ecuaciones algebraicas
  - 3.1. Sistemas lineales de ecuaciones algebraicas: ecuaciones, matriz y vector de datos
  - 3.2. Constructores de matrices y tipos usuales
  - 3.3. Cálculo matricial: suma, producto, determinante, transpuesta e inversa
  - 3.4. Aplicaciones lineales y resolución de sistemas: rango, núcleo e interpretaciones algebraica, geométrica y gráfica
  - 3.5. Ecuaciones no lineales: raíces reales y complejas
  - 3.6. Métodos de aproximación de raíces reales: bisección, regula falsi, punto fijo y Newton-Raphson
  - 3.7. Orden de convergencia

#### 4. Aplicaciones

- 4.1. Proyecto sobre problemas del campo de la telecomunicación, cuya parte de resultados debe realizarse en Maple

## Cronograma

**Horas totales:** 54 horas

**Horas presenciales:** 54 horas (46.2%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1		<b>El entorno Maple (núcleo, packages, barra de herramientas, hojas de ayuda, menús contextuales)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 2		<b>Conjuntos, listas, spreadsheets, expresiones y funciones</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 3		<b>Representación de funciones en forma explícita, implícita y paramétrica</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 4		<b>Derivación y polinomio de Taylor</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 5		<b>Métodos de cálculo de primitivas y verificación. Sumas de Riemann</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 6		<b>Interpolación y cálculo del polinomio interpolador</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de actividades I</b> Duración: 01:30 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7		<b>Cálculo matricial</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 8		<b>Resolución de sistemas ecuaciones lineales</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 9		<b>Ecuaciones no lineales: raíces reales y complejas, exactas y aproximadas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

Semana 10		<b>Cálculo integral multidimensional</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de actividades II</b> Duración: 01:30 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11		<b>Definición del proyecto</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
Semana 12		<b>Realización de cálculos</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
Semana 13		<b>Realización de cálculos</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
Semana 14		<b>Presentación oral</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Presentación oral</b> Duración: 01:30 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 15		<b>Realización de cálculos</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 16		<b>Conexión en red y entrega de ficheros</b> Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas	<b>Preparación y orientaciones metodológicas para el trabajo y/o examaen final .</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Entrega de Trabajo Final</b> Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial <b>Asistencia y participación en clase</b> Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 17				<b>Examen final</b> Duración: 03:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Entrega de actividades I	01:30	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	30%		CEB1, CG7
10	Entrega de actividades II	01:30	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	30%		CG7, CECT3, CEB1
14	Presentación oral	01:30	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	10%		CG7, CECT3, CG4, CG2, CG8
16	Entrega de Trabajo Final	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	25%		CECT3, CG2, CG7, CG5, CEB1, CG8
16	Asistencia y participación en clase	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	5%	9 / 10	
17	Examen final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	100%	5 / 10	CECT3, CG5, CEB1, CG8, CG7, CG2, CG4

## Criterios de Evaluación

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 e informático, que se realizará en el laboratorio el día señalado por la Subdirección-Jefatura de Estudios.

La metodología a seguir es una metodología activa basada en la resolución de problemas, que son presentados mediante un conjunto numeroso de apartados y que guían progresivamente a la solución, acompañando a este esquema los comandos Maple necesarios para su solución. Otra característica importante de la metodología es fomentar el intercambio de opiniones entre los grupos.

Esta metodología es complementada con exposiciones teóricas de los aspectos matemáticos de las actividades a desarrollar.

La actividad presencial en el laboratorio es un requisito exigido para seguir el método de evaluación continua, el cual se considera cumplido si se asiste, al menos, al 90% de las sesiones.

Las actividades a entregar estarán constituidas por varios ejercicios, seleccionados entre los incluidos en el material docente empleado; por otro lado, el trabajo final versará sobre una aplicación a la ingeniería de los contenidos matemáticos desarrollados y su formato será el de un pequeño proyecto con su memoria.

Los ejercicios se entregarán en soporte electrónico por los grupos de 2 alumnos, salvo el trabajo final que habrá de presentarse tanto en soporte electrónico como en papel. Los grupos para esta última actividad serán de mayor tamaño (4 a 6 alumnos).

Los alumnos que no hayan superado la asignatura mediante evaluación continua, serán evaluados mediante un único examen final que será calificado sobre 10 puntos y que se celebrará en la fecha que apruebe la Junta de Escuela.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Sistemas de Cálculo Simbólico, Departamento de Matemática Aplicada, Publicación docente interna, 2015	Otros	Material docente de la asignatura.
M.L. Abell, J.P. Braselton. Maple By Example. Academic Press, San Diego, CA, 2005. (C7310 ABE MAP)	Bibliografía	
J. Amillo; F. Ballesteros; R. Guadalupe; L. Martín. Cálculo: Teoría, Problemas y Sistemas de Computación. Mc-Graw Hill, Madrid, 1996. (517 CAL CON)	Bibliografía	
F. Garvan. The MAPLE Book. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2001. (C7310 GAR MAP)	Bibliografía	
G. Hammerlin; K.H. Hormann. Numerical Mathematics. Springer-Verlag, New York, 1991. (519.6 HAM NUM)	Bibliografía	
A. Heck. Introduction to Maple. Springer, N.York, 2003. (C7310 HEC INT)	Bibliografía	
<a href="http://www.addlink.es">http://www.addlink.es</a>	Recursos web	Página web relacionada con Maple y sus aplicaciones.
H. Kopka; P.W. Daly. A Guide to LATEX Document Preparation for Beginners and Advanced Users. Addison-Wesley, Wokingham, 1999. (C7230 KOP GUI)	Bibliografía	
S. Lynch. Dynamical systems with applications using MAPLE. Birkhäuser, Boston, 2001. (C7310 LYN DYN)	Bibliografía	
D. Richards. Advanced Mathematical Methods with Maple. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001. (C7310 RIC ADV)	Bibliografía	
<a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>	Recursos web	Página Moodle de la asignatura
Bibliografía complementaria ad hoc	Bibliografía	Bibliografía complementaria para las aplicaciones
Aula A-301.1 (Laboratorio Docente del Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información)	Equipamiento	Laboratorio de Matemáticas
Biblioteca de la ETSIT	Equipamiento	Para consulta y trabajo individual.
Aula A.303	Equipamiento	Aula para trabajo en grupo.