



Cálculo

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Cálculo
Materia	Matemáticas
Departamento responsable	Matemática Aplicada
Créditos ECTS	6
Carácter	Obligatorio
Titulación	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
Curso	1º
Especialidad	No aplica

Curso académico	2014-2015
Semestre en que se imparte	Febrero a junio
Semestre principal	Febrero a Junio
Idioma en que se imparte	Castellano/Inglés



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
June Amillo Gil	1317	amillo@fi.upm.es
Elena Castiñeira Holgado	1307	ecastineira@fi.upm.es
Susana Cubillo Villanueva	1301	scubillo@fi.upm.es
José Joaquín Erviti Anaut	1316	jerviti@fi.upm.es
Víctor Giménez Martínez	1307	vgimenez@fi.upm.es
M ^a Paloma Gómez Toledano	1304	mpgomez@fi.upm.es
Dolores Lodaes González	1312	dlodaes@fi.upm.es
M ^a Francisca Martínez Serrano	1319	fmartinez@fi.upm.es
Emilio Torrano Giménez	1320	emilio@fi.upm.es



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

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

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">•
Otros resultados de aprendizaje necesarios	<ul style="list-style-type: none">•



4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CE-3	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes.	3
CE-4	Capacidad para describir una solución de forma abstracta.	3
CE-53	Capacidad de trabajar de forma efectiva como individuo y como miembro de un equipo.	3
CE-54	Capacidad de organizar su propio trabajo de forma independiente.	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento
Nivel de adquisición 2: Comprensión
Nivel de adquisición 3: Aplicación
Nivel de adquisición 4: Análisis y Síntesis



RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Conocer y manejar las técnicas del cálculo de límites, sucesiones y series funcionales, de los infinitésimos y su aplicación al estudio de la complejidad de algoritmos..	CE-3-4-54	3
RA2	Utilizar con rigor, en la resolución de problemas, las técnicas de continuidad, diferenciabilidad, integración y optimización de funciones reales de varias variables.	CE-3-4-54	3
RA3	Modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.	CE-3-4-53-54	3
RA4	Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.	CE-3-4-53-54	3



5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Identificar si una sucesión tiene límite.	RA1
I2	Conocer y saber aplicar las técnicas del cálculo de límites de sucesiones	RA1
I3	Conocer y saber aplicar criterios de convergencia de series numéricas	RA1
I4	Reconocer algunas series sumables y saber calcular su suma	RA1
I5	Saber calcular el campo de convergencia de series funcionales (de potencias), derivarlas e Integrarlas	RA1
I6	Identificar curvas y superficies	RA2
I7	Saber aplicar las técnicas del cálculo de límites de funciones	RA2
I8	Conocer el concepto de continuidad de funciones reales y saber aplicar criterios para determinarla.	RA2
I9	Saber calcular derivadas de funciones reales de forma explícita e implícita, aplicando tanto reglas elementales como la regla de la cadena y la derivada de la función inversa	RA2
I10	Aplicar técnicas de derivación para hallar máximos y mínimos de funciones reales	RA2
I11	Aplicar las técnicas de diferenciación para aproximar funciones	RA2
I12	Conocer el concepto de integral de funciones reales y las técnicas que permiten calcularlas mediante el uso de primitivas	RA2
I13	Modelizar y resolver problemas reales aplicando técnicas de derivación a problemas de Optimización	RA3
I14	Modelizar y resolver problemas reales aplicando técnicas de integración	RA3
I15	Experimentar y visualizar los conceptos teóricos explicados	RA4



EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso
Resolución y entrega de ejercicios propuestos.	Semanas 1 a 15	Aula y/o sala de ordenadores	20%
Realización de un examen de respuesta larga	Semana 8	Aula y/o sala de ordenadores	40%
Realización de un examen de respuesta larga	Semana 15	Aula y/o sala de ordenadores	40%
			Total: 100%

Condición necesaria.- En los dos exámenes de respuesta larga la puntuación mínima que debe alcanzar un alumno para poder aprobar la asignatura con la evaluación sumativa es de 3,5 puntos.



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- La calificación del alumno correspondiente a la CONVOCATORIA ORDINARIA de junio se realizará sumando las notas obtenidas en las actividades evaluables del cuadro anterior con el peso allí especificado. El alumno que obtenga en dicha calificación una nota superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con la nota obtenida. En caso contrario, su calificación será de suspenso.
- La calificación del alumno en la CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA de julio será la obtenida en el examen correspondiente a todo el temario de la asignatura que se realizará en el día fijado por Jefatura de Estudios. El alumno que obtenga en dicha calificación una nota superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con la nota obtenida. En caso contrario, su calificación será de suspenso.



6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Sucesiones, series y series de funciones	Sucesiones, convergencia y cálculo de límites	I1, I2, I15
	Series numéricas: convergencia y suma	I3, I4, I15
	Series de potencias. Campo de convergencia	I5, I15
Cálculo Diferencial	Gráficas de funciones, superficies y curvas de nivel	I6, I15
	Cálculo de límites de funciones y continuidad	I7, I8, I15
	Derivabilidad y diferenciabilidad	I9, I15
	Aplicaciones del cálculo diferencial. Problemas de optimización	I10, I11, I13
Cálculo Integral	Integral definida. Cálculo de primitivas	I12, I15
	Integral múltiple sobre intervalos y sobre recintos más generales	I12, I15
	Aplicaciones del cálculo integral	I14, I15

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

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza








MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>

Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	Método expositivo/Lección magistral
CLASES PRÁCTICAS	Método expositivo/Lección magistral Resolución de ejercicios y problemas
SEMINARIOS - TALLERES	Resolución de ejercicios y problemas
PRÁCTICAS EXTERNAS	...
TRABAJO AUTONOMO	Resolución de ejercicios y problemas
TRABAJO EN GRUPO	Resolución de ejercicios y problemas
TUTORÍAS	...



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Ayres, F. Jr. y Mendelson, E., Cálculo diferencial e integral, McGraw-Hill, Madrid, 1991.
	Castiñeira, E. E.; Martínez, M. F., Cálculo, Sucesiones y series, Fundación General de la UPM, Madrid, 2014.
	Castiñeira, E. E.; Gonzalo, R.; Martínez, M. F., Cálculo, Funciones de varias variables, Fundación General de la UPM, Madrid, 2013.
	García, A. y otros, Cálculo I, Clagsa, 1994.
	García, A. y otros, Cálculo II, Clagsa, 1996.
	Larson, R.; Hostetler, R.P. y Edwards, B.H., Cálculo I, McGraw-Hill, Madrid, 2006.
	Larson, R.; Hostetler, R.P. y Edwards, B.H., Cálculo II, McGraw-Hill, Madrid, 2006.
	Salas, S.L. y Hille, E., Calculus (Tomos 1 y 2), Reverté, Barcelona, 1995.
	Salas S. L., Hille, E., Calculus: One and Several Variables, John Wiley, New York, 1995 (Traducción: 2 vols. Ed. Reverte, Barcelona)
	Thomas G. B., Finney, R.L., Calculus and Analytic Geometry, Addison-Wesley Reading, Massachusetts, 1996 (Traducción: 2 vols. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana)
	COMAP, Las matemáticas en la vida cotidiana (Director del proyecto: S. Garfunkel), Addison- Wesley/Universidad Autónoma de Madrid , 1998.
	Dubinsky Ed, Schwigendorf , K. y Mathews, D.M., Calculus, Concepts & Computers, McGraw-Hill, New York, 1995.
	Rogawski, J., Cálculo de una variable, Cálculo de varias variabes, Ed. Reverté, 2012.
Stroyan, K., Calculus, the language of the change, Academic-Press, San Diego, 1998.	



RECURSOS WEB	Página web de la asignatura y sitio moddle de la asignatura
	http://www.cidse.itcr.ac.cr/cursos-linea/SUPERIOR/ http://www.sectormatematica.cl/educsuperior.htm http://www.dma.fi.upm.es/java/home.html#calculo http://www.ugr.es/~fjperez/integral/integral_de_riemann.html http://valle.fciencias.unam.mx/intermat/ArticuloLag/articuloLM.htm http://rinconmatematico.com/ http://divulgamat.ehu.es/ Sitio Moodle de la asignatura (http://pegaso.ls.fi.upm.es/redes_computadores/).
EQUIPAMIENTO	Aula XXXX
	Laboratorio de ordenadores XXXX.



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 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	•	•	•
Semana 2 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	•	•	•
Semana 3 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	•	•	•
Semana 4 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	•	•	•
Semana 5 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	•	•	•
Semana 6 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	•	•	•



Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 7 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
Semana 8 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y resolución de ejercicios propuestos (4 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de un examen de respuesta larga (2 horas) en las 2 horas de evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> •
Semana 9 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
Semana 10 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
Semana 11 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
Semana 12 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •



Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 13 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas)	<ul style="list-style-type: none">•		<ul style="list-style-type: none">•
Semana 14 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas)	<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">•
Semana 15 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-3 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Realización de ejercicios y problemas con ordenador (0-2 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 horas)	<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">•
Semana 16 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5-1 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Realización de ejercicios y problemas con ordenador• (0-4 horas)	<ul style="list-style-type: none">• Estudio y resolución de ejercicios propuestos (4 horas)	<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">• Realización de un examen de respuesta larga (2 horas) en las 2 horas de evaluación.	<ul style="list-style-type: none">•