



Cálculo II

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Cálculo II
Materia	Matemáticas
Departamento responsable	Matemática Aplicada
Créditos ECTS	6
Carácter	Básica
Titulación	Graduado/a en Matemáticas e Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
Curso	Primero
Especialidad	No aplica

Curso académico	2013-2014
Semestre en que se imparte	2º (Febrero a junio)
Semestre principal	2º (Febrero a junio)
Idioma en que se imparte	Español



POLITÉCNICA



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

2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
M. Asunción Sastre Rosa	1318	masastre@fi.upm.es
Raquel Gonzalo Palomar (coordinadora)	1303	rngonzalo@fi.upm.es
Miguel Reyes Castro	1305	mreyes@fi.upm.es
Emilio Torrano Giménez	1320	etorrano@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	Cálculo I
Otros resultados de aprendizaje necesarios	No aplica



4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CE-01	Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.	3
CE-02	Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.	3
CE-03	Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.	3
CE-04	Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.	3
CE-05	Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.	3
CE-06	Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.	3
CE-08	Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.	3
CE-09	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.	3



CE-16	Conocer y saber utilizar los conceptos y los resultados fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral para funciones reales y los fundamentos de la teoría de funciones de una variable compleja.	3
CE-43	Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.	3
CG01	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	1
CG02	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.	1
CG03	Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.	1
CG04	Capacidad de gestión de la información.	1
CG05	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	1
CG06	Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.	1
CG08	Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	1
CG010	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.	1

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	Ser capaz de demostrar teoremas mediante lógica matemática.	CE-01-02-16-43	3
RA2	Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos	CE-01-02-03-04-05-06-08-09-16-43	3
RA3	Conocer la topología usual de \mathbb{R}^n , así como nociones básicas de espacios métricos. Hallar límites de sucesiones y series de funciones. Estudiar la convergencia de series de potencias y saber desarrollar funciones en series de potencias.	CE-01-02-04-05-08-43	3
RA4	Estudiar funciones de varias variables, calcular y representar el dominio, visualizar las gráficas a través de curvas o superficies de nivel y calcular límites, conociendo sus peculiaridades dependiendo de las direcciones de aproximación.	CE-01-02-03-04-05-09-43	3
RA5	Saber calcular derivadas parciales y direccionales, y entender el concepto de diferencial y sus implicaciones, así como las condiciones suficientes de diferenciabilidad. Aplicar los conceptos anteriores al cálculo de direcciones de máximo crecimiento, cálculo de errores, optimización, multiplicadores de Lagrange, etc., y utilizar estos métodos en problemas aplicados.	CE-01-02-03-04-05-08-09-16-22-43	3



5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Manejar el lenguaje matemático y utilizarlo en razonamientos lógicos para resolver cuestiones teóricas.	RA1,RA3
I2	Manejar los conceptos de convergencia puntual y uniforme de una sucesión y de una serie de funciones, y conocer qué propiedades hereda la función límite.	RA3
I3	Saber desarrollar funciones en serie de potencias y saber cómo aplicar estas técnicas al cálculo de límites y para aproximar numéricamente algunas integrales y series numéricas.	RA3
I4	Saber manejar con soltura los conceptos de espacio métrico, así como conocer la topología de \mathbb{R}^n .	RA1,RA3
I5	Conocer el teorema del punto fijo y aplicarlo para obtener soluciones numéricas aproximadas.	RA3
I6	Identificar el dominio de funciones de varias variables	RA4
I7	Conocer el concepto de continuidad de funciones de varias variables y saber calcular límites para determinarla.	RA4
I8	Saber calcular derivadas parciales y direccionales aplicando tanto la regla de la cadena como el teorema de la función implícita.	RA5
I9	Aplicar las técnicas de diferenciación para aproximar funciones o valores numéricos	RA5
I10	Aplicar técnicas de diferenciación para hallar máximos y mínimos de funciones reales	RA5
I11	Modelizar y resolver problemas reales aplicando técnicas de optimización	RA2,RA5
I12	Experimentar y visualizar los conceptos teóricos explicados	RA2, RA5



EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso
Resolución y entrega de ejercicios propuestos	Semanas 1 a 15	Aula	20%
Realización de prácticas de laboratorio.	Semanas 9,11, 13 y 15	Sala de ordenadores	
Realización de un examen de respuesta larga (desarrollo) que abarcará los Temas 1 y 2.	Semana 10	Aula	45%
Realización de un examen de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el Temas 3 y 4 de la asignatura.	Semana 16	Aula	25%
Trabajo en grupo	Semanas 3-16		10%
Total: 100%			



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Convocatoria ordinaria de junio

1) Sistema de evaluación continua.

Para proceder a la evaluación sumativa es necesario alcanzar una nota mínima de un 3 sobre 10 en cada uno de las dos pruebas de desarrollo largo que aparecen en la tabla anterior. En este caso, la nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en esa tabla y se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10. Periódicamente se realizarán pruebas objetivas de respuesta corta y / o la entrega de ejercicios.

2) Sistema de evaluación final.

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura en el plazo de 3 semanas a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura.

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura. Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de la asignatura.

Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

Convocatoria extraordinaria de julio.

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de la asignatura.

Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: El espacio \mathbb{R}^n	Topología usual en \mathbb{R}^n .	I4
	Espacios métricos.	I4, I5
Tema 2: Cálculo Diferencial	Funciones de varias variables, límites y continuidad.	I1, I6, I7
	La diferencial. El plano tangente.	I8, I9
	Cálculo diferencial: regla de la cadena, teoremas de la función implícita y de la función inversa.	I8, I9
Tema 3: Aplicaciones del cálculo diferencial	Polinomio de Taylor y aproximación	I9, I12
	Optimización.	I10, I11, I12
	Método de los Multiplicadores de Lagrange	I10, I11, I12
Tema 4: Sucesiones y series de funciones. Series de potencias	Sucesiones de funciones. Límite puntual.	I1, I2
	Convergencia uniforme.	I1, I2
	Series de funciones.	I1, I2
	Series de potencias	I3, I12



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

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. Implementación de algoritmos para la resolución de problemas y visualización.
SEMINARIOS - TALLERES	Resolución de ejercicios y problemas
PRÁCTICAS EXTERNAS	...
TRABAJO AUTONOMO	Estudiar conceptos teóricos y resolución de ejercicios y problemas
TRABAJO EN GRUPO	Resolución de ejercicios y problemas. Proyecto multidisciplinar
TUTORÍAS	Individuales y grupales



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Ayres, F. Jr. y Mendelson, E., Cálculo diferencial e integral, McGraw-Hill, Madrid, 1991.
	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.
	García, A. y otros, Cálculo I, Clagsa, 1994.
	García, A. y otros, Cálculo II, Clagsa, 1996.
	Larson, R. y Edwards, B.H., Cálculo I, McGraw-Hill, Madrid, 2010.
	Larson, R. y Edwards, B.H., Cálculo II, McGraw-Hill, Madrid, 2010.
	MARSDEN, J.E. y TROMBA, A.J., Cálculo vectorial, Addison-Wesley, 2004.
	MARSDEN, J.E. y HOFFMAN, M.J., Análisis clásico elemental, Addison-Wesley , 1998
	Salas, S.L. y Hille, E., Calculus (Tomos 1 y 2), Reverté, Barcelona, 1995.
Stroyan, K., Calculus, the language of the change, Academic-Press, San Diego, 1998.	



RECURSOS WEB	<ul style="list-style-type: none"> • Página web de la asignatura y sitio moddle de la asignatura: http://www.dma.fi.upm.es/java/home.html#calculo • Moodle de la asignatura http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/ • http://www.cidse.itcr.ac.cr/cursos-linea/SUPERIOR/ • http://www.sectormatematica.cl/educsuperior.htm • http://valle.fciencias.unam.mx/intermat/ArticuloLag/articuloLM.htm • Divulgamat: http://www.divulgamat.net/ • http://rinconmatematico.com/ http://divulgamat.ehu.es/ Sitio • WolframAlpha: http://www.wolframalpha.com/ • Momentos matemáticos: http://www.cimac.eu/publicaciones/index.html • Aula Matemática Digital: http://www.aulamatematica.com/
EQUIPAMIENTO	<p>Aula XXXX</p> <hr/> <p>Laboratorio de ordenadores XXXX.</p>



POLITÉCNICA



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



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 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	•
Semana 2 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	•
Semana 3 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	•
Semana 4 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	•
Semana 5 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	•
Semana 6 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios 	•



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 horas) 		Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (3 h)	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 8 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas) 		Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h)		<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 9 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (2 horas) 	Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (3 h)	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 10 (12 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas) 		Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h)		<ul style="list-style-type: none"> Realización de examen de ejercicios de respuesta larga (desarrollo) de temas 1 y 2 (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Examen
Semana 11 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (2 horas) 	Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (3 h)	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	<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 horas) 		Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h)		<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	<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 (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (2 horas) 	Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (3 h)	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	<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 horas) 		Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (3 h)	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 15 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas con ordenador (2 horas) 	Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (6h)		Resolución de ejercicios	
Semana 16 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de trabajo en grupo (3h) 		Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (3h)	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo (2 horas) 	Realización de examen de ejercicios de respuesta larga (desarrollo) del tema 3 y 4 5 (2 horas)	Examen

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el “estudiante Medio”, por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.



POLITÉCNICA



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