



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	CÁLCULO II
MATERIA:	MATEMÁTICAS (Módulo Básico)
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	OBLIGATORIA
TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERÍA MARÍTIMA; GRADO EN ARQUITECTURA NAVAL
CURSO/SEMESTRE	1 CURSO, SEGUNDO SEMESTRE ¹
ESPECIALIDAD:	

CURSO ACADÉMICO	2012-2013		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

¹ Asimismo, se impartirá un grupo en el primer semestre exclusivamente para repetidores.

DEPARTAMENTO:	ENSEÑANZAS BÁSICAS DELA INGENIERÍA NAVAL	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
FABRICIO MACIA LANG (C)	P01.02	Fabricio.macia@upm.es
ALICIA CANTÓN PIRE	P01.06	Alicia.canton@upm.es
CAROLINA MENDOZA PARRA	P01.02	Carolina.mendoza@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	CALCULO I
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	3
CT UPM 4	Uso de las TIC	3
CE1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal y geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	3

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Estudiar la continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables reales. Calcular sus derivadas parciales, direccionales y diferencial.
RA2. -	Obtener derivadas de funciones por derivación implícita.
RA3. -	Aproximar funciones por su polinomio de Taylor.
RA4. -	Calcular extremos de funciones de varias variables con y sin ligaduras.
RA5. -	Calcular integrales en recintos del plano y del espacio en coordenadas cartesianas y en otros sistemas de coordenadas ortogonales. Aplicarlas a problemas de física e ingeniería.
RA6. -	Calcular e interpretar los operadores diferenciales fundamentales de la física aplicados a campos escalares y vectoriales.
RA7. -	Identificar los campos conservativos y solenoidales y obtener potenciales para ellos.

RA8. -	Calcular integrales de funciones a lo largo de curvas, longitudes y circulaciones entre ellas. Calcular integrales de funciones sobre superficies, áreas y flujos entre ellas.
RA9. -	Calcular integrales de flujo y circulación usando los teoremas integrales. Aplicarlas a problemas de física.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1: Cálculo diferencial para funciones de varias variables	Topología de \mathbb{R}^n . Límites y continuidad de funciones de varias variables.	T1-01
	Derivadas parciales y direccionales.	T1-02,T1-04
	Diferencial de una función. Matriz jacobiana.	T1-03
	Derivadas parciales sucesivas. Lema de Schwartz.	T1-02
	Desarrollo de Taylor de una función.	T1-06
	Extremos relativos.	T1-07,T1-08
	Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.	T1-09
	Derivación implícita.	T1-05
	Sistemas de coordenadas polares, cilíndricas, esféricas.	T2-02,T2-04
Tema 2: Cálculo integral para funciones de varias variables	Integración en recintos del plano.	T2-01,T2-02
	Integración en recintos del espacio.	T2-03,T2-04
	Aplicaciones a geometría de masas.	T2-05
	Curvas parametrizadas. Elemento de longitud.	T3-04
	Integración de funciones a lo largo de curvas. Longitudes.	T3-04
	Superficies parametrizadas. Elemento de superficie.	T3-05
	Integración de funciones sobre superficies. Áreas.	T3-05
Tema 3: Cálculo vectorial	Campos escalares y vectoriales.	T3-01
	Operadores fundamentales de la física (gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano).	T3-01
	Integral de línea a lo largo de curvas.	T3-06
	Integral de flujo sobre superficies.	T3-07
	Teoremas integrales de Green, Gauss, Stokes.	T3-08,T3-09
	Campos conservativos.	T3-02,T3-10
	Campos solenoidales.	T3-03,T3-10

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

CLASES DE TEORIA	El objetivo de las clases de teoría es el de suministrar a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos.
CLASES PROBLEMAS	El objetivo de las clases de problemas es el de aplicar lo ya aprendido para afianzar conocimientos y estrategias. Su desarrollo práctico se puede concretar tanto en experimentos, simulaciones, juegos de roles, debates, etc.
PRACTICAS	
TRABAJOS AUTONOMOS	
TRABAJOS EN GRUPO	
TUTORÍAS	El objetivo de las tutorías es ofrecer una atención más personal al alumno en cuestiones precisas que puedan surgir a raíz de su trabajo personal.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	T.M. Apostol, "Calculus. Vol. II", 2 edición, Reverté (1972)
	D.A. Danielson, "Vectors and Tensors in Engineering and Physics", Addison Wesley (1992)
	R. Larson, R. Hostetler, B.H. Edwards, "Cálculo. Volumen 2", 8 edición, McGraw-Hill (2005)
	J.E. Marsden, A.J. Tromba, "Cálculo Vectorial", Addison Wesley Iberoamericana (1991)
	J.E. Marsden, A.J. Tromba, "Cálculo Vectorial: Problemas resueltos", Addison-Wesley Iberoamericana (1991)
	M. Spiegel, "Teoría y problemas de análisis vectorial y una introducción al análisis tensorial", McGraw-Hill (1981)
	J. Stewart, "Cálculo: conceptos y contexto", 3 edición, International Thomson (2006)
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura http://moodle.upm.es
	Recursos públicos de la UPM http://ocw.upm.es
EQUIPAMIENTO	Aulas
	Centro de Cálculo
	Biblioteca
	Salas de estudio

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Horas	Trabajo Individual	Horas	Actividades Evaluación	Otros
1	Tema 1.1	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 1.1	5h.		
2	Temas 1.2, 1.3	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 1.2, 1.3	5h-		
3	Temas 1.4, 1.5	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 1.4, 1.5	5h.		
4	Tema 1.6, 1.7	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 1.6, 1.7	5h.		
5	Tema 1.8, 1.9	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 1.8, 1.9	5h.		
6	Tema 1.9	2h. prácticas, 2h. evaluación	Lectura y ejercicios propuestos de 1.9	3h.	Control Tema 1	

7	Tema 2.1	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 2.1	5h.		
8	Tema 2.2	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 2.2	5h.		
9	Tema 2.3	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 2.3	5h.		
10	Tema 2.4, 2.5	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 2.4, 2.5	5h.		

Semana	Actividades Aula	Horas	Trabajo Individual	Horas	Actividades Evaluación	Otros
11	Tema 2.6, 2.7	1h. teórica, 2h. prácticas, 1h. evaluación	Lectura y ejercicios propuestos de 2.6, 2.7	4h.	Control Tema 2	
12	Tema 3.1, 3.2	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 3.1, 3.2	5h.		
13	Tema 3.3, 3.4	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 3.3, 3.4	5h.		

14	Tema 3.4, 3.5	2h. teóricas, 2h. prácticas	Lectura y ejercicios propuestos de 3.5	5h.		
15	Tema 3.6, 3.7	1h. teórica, 2h. prácticas, 1h. evaluación	Lectura y ejercicios propuestos de 3.6, 3.7	4.h	Control Tema 3	
Exámenes						

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1-01	Estudiar la continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables reales.	RA1
T1-02	Calcular las derivadas parciales de una función de varias variables.	RA1
T1-03	Calcular la diferencial de una función y su matriz jacobiana.	RA1
T1-04	Calcular derivadas direccionales de una función de varias variables.	RA1
T1-05	Obtener derivadas de funciones por derivación implícita.	RA2
T1-06	Aproximar funciones por su polinomio de Taylor.	RA3
T1-07	Calcular extremos de funciones de varias variables.	RA4
T1-08	Clasificar los extremos de funciones de varias variables a partir de la matriz hessiana.	RA4
T1-09	Calcular extremos de funciones con ligaduras por el método de multiplicadores de Lagrange.	RA4
T2-01	Calcular integrales en recintos del plano en coordenadas cartesianas.	RA5
T2-02	Calcular integrales en recintos del plano en otros sistemas de coordenadas (polares).	RA5
T2-03	Calcular integrales en recintos del espacio en coordenadas cartesianas.	RA5
T2-04	Calcular integrales en recintos del espacio en otros sistemas de coordenadas (cilíndricas, esféricas).	RA5
T2-05	Aplicarlas estas integrales a problemas de física e ingeniería (cálculo de centros de masa, momentos de inercia).	RA5
T3-01	Calcular e interpretar los operadores diferenciales fundamentales de la física aplicados a campos escalares y vectoriales (gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano).	RA6
T3-02	Identificar los campos conservativos e irrotacionales y obtener potenciales escalares para ellos en su caso.	RA7
T3-03	Identificar los campos solenoidales y adivergentes y obtener potenciales vectoriales o funciones de corriente para ellos en su caso.	RA7
T3-04	Calcular integrales de funciones a lo largo de curvas (longitudes, centros de masa, momentos).	RA8
T3-05	Calcular circulaciones de campos vectoriales a lo largo de curvas.	RA8
T3-06	Calcular integrales de funciones sobre superficies (áreas, centros de masa, momentos).	RA8
T3-07	Calcular flujos de campos vectoriales a través de superficies.	RA8

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La nota final se obtendrá como sigue:

30% Control 1.

30% Control 2.

30% Control3.

10% Ejercicios y actividades propuestos en clase.

Ó

100% Examen final.

Los estudiantes tienen derecho a presentarse al examen final que recogerá los contenidos del conjunto de la asignatura.

El estudiante que haya aprobado al menos dos controles, puede realizar la parte del examen final dedicada exclusivamente a la materia del control que no haya superado.

Los estudiantes que no hayan superado al menos dos controles serán evaluados exclusivamente según la nota obtenida en el examen final.



Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Cálculo II		
Nombre en Inglés:	Calculus II		
MATERIA:	Matemáticas (Módulo Básico)		
Créditos Europeos:	6	Código UPM:	
CARÁCTER:	Obligatoria		
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Marítima; Grado en Arquitectura Naval		
CURSO:	1 curso, 2 semestre		
ESPECIALIDAD:			
DEPARTAMENTO:	Enseñanzas Básicas de la Ingeniería Naval		

PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		x	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	x		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Cálculo II
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	3
CT UPM 4	Uso de las TIC	3
CE1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal y geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	3

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Estudiar la continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables reales. Calcular sus derivadas parciales, direccionales y diferencial.
RA2. -	Obtener derivadas de funciones por derivación implícita.
RA3. -	Aproximar funciones por su polinomio de Taylor.
RA4. -	Calcular extremos de funciones de varias variables con y sin ligaduras.
RA5. -	Calcular integrales en recintos del plano y del espacio en coordenadas cartesianas y en otros sistemas de coordenadas ortogonales. Aplicarlas a problemas de física e ingeniería.
RA6. -	Calcular e interpretar los operadores diferenciales fundamentales de la física aplicados a campos escalares y vectoriales.
RA7. -	Identificar los campos conservativos y solenoidales y obtener potenciales para ellos.
RA8. -	Calcular integrales de funciones a lo largo de curvas, longitudes y circulaciones entre ellas. Calcular integrales de funciones sobre superficies, áreas y flujos entre ellas.
RA9. -	Calcular integrales de flujo y circulación usando los teoremas integrales. Aplicarlas a problemas de física.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1: Cálculo diferencial para funciones de varias variables	Topología de R^n . Límites y continuidad de funciones de varias variables.	T1-01
	Derivadas parciales y direccionales.	T1-02,T1-04
	Diferencial de una función. Matriz jacobiana.	T1-03
	Derivadas parciales sucesivas. Lema de Schwartz.	T1-02
	Desarrollo de Taylor de una función.	T1-06
	Extremos relativos.	T1-07,T1-08
	Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.	T1-09
	Derivación implícita.	T1-05
	Sistemas de coordenadas polares, cilíndricas, esféricas.	T2-02,T2-04
Tema 2: Cálculo integral para funciones de varias variables	Integración en recintos del plano.	T2-01,T2-02
	Integración en recintos del espacio.	T2-03,T2-04
	Aplicaciones a geometría de masas.	T2-05
	Curvas parametrizadas. Elemento de longitud.	T3-04
	Integración de funciones a lo largo de curvas. Longitudes.	T3-04
	Superficies parametrizadas. Elemento de superficie.	T3-05
	Integración de funciones sobre superficies. Áreas.	T3-05
Tema 3: Cálculo vectorial	Campos escalares y vectoriales.	T3-01
	Operadores fundamentales de la física (gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano).	T3-01
	Integral de línea a lo largo de curvas.	T3-06
	Integral de flujo sobre superficies.	T3-07
	Teoremas integrales de Green, Gauss, Stokes.	T3-08,T3-09
	Campos conservativos.	T3-02,T3-10
	Campos solenoidales.	T3-03,T3-10

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

CLASES DE TEORIA	
CLASES PROBLEMAS	
PRACTICAS	
TRABAJOS AUTONOMOS	
TRABAJOS EN GRUPO	
TUTORÍAS	

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	T.M. Apostol, "Calculus. Vol. II", 2 edición, Reverté (1972)
	D.A. Danielson, "Vectors and Tensors in Engineering and Physics", Addison Wesley (1992)
	R. Larson, R. Hostetler, B.H. Edwards, "Cálculo. Volumen 2", 8 edición, McGraw-Hill (2005)
	J.E. Marsden, A.J. Tromba, "Cálculo Vectorial", Addison Wesley Iberoamericana (1991)
	J.E. Marsden, A.J. Tromba, "Cálculo Vectorial: Problemas resueltos", Addison-Wesley Iberoamericana (1991)
	M. Spiegel, "Teoría y problemas de análisis vectorial y una introducción al análisis tensorial", McGraw-Hill (1981)
	J. Stewart, "Cálculo: conceptos y contexto", 3 edición, International Thomson (2006)
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura http://moodle.upm.es
	Recursos públicos de la UPM http://ocw.upm.es
EQUIPAMIENTO	Aulas
	Centro de Cálculo
	Biblioteca
	Salas de estudio

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1-01	Estudiar la continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables reales.	RA1
T1-02	Calcular las derivadas parciales de una función de varias variables.	RA1
T1-03	Calcular la diferencial de una función y su matriz jacobiana.	RA1
T1-04	Calcular derivadas direccionales de una función de varias variables.	RA1
T1-05	Obtener derivadas de funciones por derivación implícita.	RA2
T1-06	Aproximar funciones por su polinomio de Taylor.	RA3
T1-07	Calcular extremos de funciones de varias variables.	RA4
T1-08	Clasificar los extremos de funciones de varias variables a partir de la matriz hessiana.	RA4
T1-09	Calcular extremos de funciones con ligaduras por el método de multiplicadores de Lagrange.	RA4
T2-01	Calcular integrales en recintos del plano en coordenadas cartesianas.	RA5
T2-02	Calcular integrales en recintos del plano en otros sistemas de coordenadas (polares).	RA5
T2-03	Calcular integrales en recintos del espacio en coordenadas cartesianas.	RA5
T2-04	Calcular integrales en recintos del espacio en otros sistemas de coordenadas (cilíndricas, esféricas).	RA5
T2-05	Aplicarlas estas integrales a problemas de física e ingeniería (cálculo de centros de masa, momentos de inercia).	RA5
T3-01	Calcular e interpretar los operadores diferenciales fundamentales de la física aplicados a campos escalares y vectoriales (gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano).	RA6
T3-02	Identificar los campos conservativos e irrotacionales y obtener potenciales escalares para ellos en su caso.	RA7
T3-03	Identificar los campos solenoidales y adivergentes y obtener potenciales vectoriales o funciones de corriente para ellos en su caso.	RA7
T3-04	Calcular integrales de funciones a lo largo de curvas (longitudes, centros de masa, momentos).	RA8
T3-05	Calcular circulaciones de campos vectoriales a lo largo de curvas.	RA8
T3-06	Calcular integrales de funciones sobre superficies (áreas, centros de masa, momentos).	RA8
T3-07	Calcular flujos de campos vectoriales a través de superficies.	RA8

T3-08	Calcular integrales de flujo usando los teoremas de Stokes y Gauss.	RA9
T3-09	Calcular integrales de circulación usando el teorema de Stokes y el potencial escalar.	RA9
T3-10	Aplicarlas a problemas de física.	RA9

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

**DESCRIPCION GENERAL DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES y DE LOS
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**