



## GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2016/17

### ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

## PLAN 14IA - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

Código **145002001**

Asignatura **MATEMÁTICAS II**

Nombre en Inglés **MATHEMATICS II**

Materia MATEMÁTICAS

Especialidad COMÚN A TODAS LAS ESPECIALIDADES

Idiomas CASTELLANO

Curso PRIMERO

Semestre SEGUNDO

Carácter B

Créditos 9 ECTS

	<b>ETSI AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO</b> UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	
PR-CL-PF-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS		

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Matemáticas II, que es la continuación natural de Matemáticas I, consta de tres partes bien diferenciadas: i) cálculo diferencial de varias variables, ii) integración múltiple, iii) integración en curvas y superficies. El temario es el clásico de asignaturas similares. Aunque las funciones de varias variables serán, probablemente, nuevas para la mayoría de los estudiantes, muchos de los conceptos han sido tratados previamente en Matemáticas I, por tanto haber cursado con aprovechamiento esta asignatura será de gran ayuda para el estudio de Matemáticas II. El desarrollo de la asignatura pretende que el estudiante adquiera, además de conocimientos y habilidades, hábitos de razonamiento lógico y pensamiento científico riguroso.

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

### a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Asignaturas superadas:** Matemáticas I

**Otros requisitos:**

–

### b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Se recomienda tener superadas las Asignaturas:**

**Otros Conocimientos:**

–

## 3. COMPETENCIAS

**CG1.-** Capacidad de Organización y de Planificación.

**CG3.-** Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.

**CG9.-** Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo.

**CE1.-** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría de curvas y superficies; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algoritmos numéricos; estadística y optimización.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**RA01.-** Conocimiento y comprensión de los principales conceptos y técnicas del Cálculo Infinitesimal en varias variables.

**RA03.-** Capacidad para aplicarlos a otras ramas de las Matemáticas y de las Ciencias de la Ingeniería.

	<b>ETSI AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO</b> UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	
PR-CL-PF-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS		

## 5. PROFESORADO

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA AEROESPACIAL

**Coordinador de la Asignatura:** Ignacio E. PARRA FABIÁN

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
ARMENDÁRIZ BENÍTEZ, Iñaki	<a href="mailto:inaki.armendariz@upm.es">inaki.armendariz@upm.es</a>	
BARBAS GONZÁLEZ, Francisco Javier	<a href="mailto:franciscojavier.barbas@upm.es">franciscojavier.barbas@upm.es</a>	
LUQUE SERRANO, Bartolomé	<a href="mailto:bartolome.luque@upm.es">bartolome.luque@upm.es</a>	
MANCEBO CORTÉS, Francisco Javier	<a href="mailto:fj.mancebo@upm.es">fj.mancebo@upm.es</a>	
PARRA FABIÁN, Ignacio E.	<a href="mailto:ignacio.parra@upm.es">ignacio.parra@upm.es</a>	
RUIZ LÓPEZ, Guiomar	<a href="mailto:guiomar.ruiz@upm.es">guiomar.ruiz@upm.es</a>	
SAAVEDRA LAGO, Laura	<a href="mailto:laura.saavedra@upm.es">laura.saavedra@upm.es</a>	
SAINZ DE LOS TERREROS Y AGUIRRE DE CÁRCER, Luis	<a href="mailto:luis.saizdelosterreros@upm.es">luis.saizdelosterreros@upm.es</a>	
VÁZQUEZ ESPÍ, Carlos	<a href="mailto:carlos.vazquez.espi@upm.es">carlos.vazquez.espi@upm.es</a>	

Los horarios de tutorías estarán publicados en (especificar la forma y lugar).

## 6. TEMARIO

### Tema 1. EL ESPACIO EUCLÍDEO

1.1. Norma y distancia. Bolas y entornos. 1.2. Conjuntos abiertos y cerrados. Conjuntos compactos. 1.3. Límites de sucesiones en  $\mathbb{R}^n$ .

### Tema 2. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

2.1. Límite en un punto. 2.2. Continuidad en un punto y en un conjunto. 2.3. Propiedades de las funciones continuas.

### Tema 3. CÁLCULO DIFERENCIAL DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

3.1. Derivadas parciales. Función derivada. 3.2. Diferencial de una función. Vector gradiente. 3.3. Funciones vectoriales. Matriz jacobiana. 3.4. Derivadas parciales de orden superior. 3.5. Diferencial segunda. Matriz hessiana. 3.6. Desarrollo limitado de Taylor. 3.7. Función compuesta, implícita e inversa. 3.8. Extremos de funciones escalares. Condición suficiente de extremo relativo. 3.9. Extremos condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange.

### Tema 4. INTEGRAL DE RIEMANN

4.1. Funciones integrables. 4.2. Propiedades de la integral. 4.3. Integrales múltiples. 4.4. Integración iterada. Teorema de Fubini. 4.5. Conjuntos simples. Propiedades de la integral. 4.6. Cambio de variable.

### Tema 5. GEOMETRÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES

5.1. Curvas planas y curvas en el espacio. Representación paramétrica e implícita. 5.2. Triedro intrínseco. Fórmulas de Frenet. 5.3. Representación paramétrica e implícita de superficies. 5.4. Superficies de rotación, traslación y regladas.

	<b>ETSI AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO</b> UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	
PR-CL-PF-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS		

Tema 6. CÁLCULO VECTORIAL

6.1. Gradiente y laplaciana de un campo escalar. 6.2. Divergencia y rotacional de un campo vectorial. 6.3. Integrales de línea y de superficie. 6.4. Teorema de la divergencia. 6.5. Teorema de Stokes.

## 7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad presencial	Actividad de Evaluación
1	Tema 1: LM: 3 h; RPA: 1 h		TP: 1 h	
2	Tema 2: LM: 3 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	
3	Tema 3: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	
4	Tema 3: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	
5	Tema 3: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	
6	Tema 3: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	POPF: 1.5 h; EC
7	Tema 3: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	
8	Tema 4: LM: 3 h; RPA: 1 h		TP: 1 h	
9	Tema 4: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	
10	Tema 4: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	
11	Tema 5: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	POPF: 1.5 h; EC
12	Tema 5: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	
13	Tema 6: LM: 3 h; RPA: 1 h		TP: 1 h	
14	Tema 6: LM: 4 h; RPA: 2 h		TP: 1 h	
15	Tema 6: LM: 3 h; RPA: 1 h		TP: 1 h	
16				POPF: 1.5 h; EC

 <b>POLITÉCNICA</b>	<b>ETSI AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO</b> UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	 etsiae <small>UPM</small>
PR-CL-PF-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS		

## b) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	EPD	LM	PL	RPA	TP	Otros*
<b>ECTS 9</b>	3,9	2,4		1,2	1	

**EPD:** ESTUDIO PERSONAL DIRIGIDO  
**LM:** LECCIÓN MAGISTRAL  
**PBL:** APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS  
**PL:** PRÁCTICAS DE LABORATORIO  
**RPA:** RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA  
**TP:** TUTORÍAS PROGRAMADAS  
**\*Otros** (especificar):

## 8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### a) Tribunal de Evaluación.

<b>Presidente:</b>	Ignacio E. PARRA FABIÁN
<b>Vocal:</b>	Francisco Javier BARBAS GONZÁLEZ
<b>Secretario:</b>	Francisco Javier MANCEBO CORTÉS
<b>Suplente:</b>	Luis SAINZ DE LOS TERREROS Y AGUIRRE DE CÁRCER

### b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
6	Prueba de evaluación	EC	POPF	1,5h	(1)	(1)	CG1, CG3, CG9, CE1
11	Prueba de evaluación	EC	POPF	1,5h	(1)	(1)	CG1, CG3, CG9, CE1
16	Prueba de evaluación	EC	POPF	1,5h	(1)	(1)	CG1, CG3, CG9, CE1
	Prueba de evaluación	SEF	POPF	3,5h	100%	5	CG1, CG3, CG9, CE1
	Prueba de evaluación	SEF	POPF	3,5h	100%	5	CG1, CG3, CG9, CE1

### c) Criterios de Evaluación.

Con carácter general

**EVALUACIÓN CONTINUA:** Relacionar los fundamentos teóricos con las aplicaciones. Resolver problemas y obtener correctamente la solución. Tres exámenes a lo largo del curso y un examen global al finalizar el curso, que coincidirá con el examen final ordinario.

 	<b>ETSI AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO</b> UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	
PR-CL-PF-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS		

PRUEBA OBJETIVA FINAL: Relacionar los fundamentos teóricos con las aplicaciones. Resolver problemas y obtener correctamente la solución. Examen global en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

La elección por parte de los alumnos del sistema de evaluación en la convocatoria ordinaria, "evaluación continua" o "solo examen final" podrá realizarse en cualquier momento a lo largo del curso hasta el comienzo del examen global y final ordinario.

En la convocatoria extraordinaria el sistema de evaluación será, para todos los alumnos, "solo examen final".

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

1. La nota de evaluación continua constará de la media de las notas de los tres exámenes a lo largo del curso, NEVC. La nota final de los alumnos que en la convocatoria ordinaria opten por el sistema de evaluación continua se calculará del siguiente modo:
  - Si  $NEVC \geq 5$ ,  $NFINAL = \max(NEVC, NPEG)$
  - Si  $NEVC < 5$ ,  $NFINAL = \max(0.75NEVC + 0.25NPEG)$

donde NPEG es la nota del examen final (nota prueba evaluación global). Un "no presentado" en cualquier prueba del sistema de evaluación continua se considerará como una calificación numérica de cero (0).

2. A continuación de la tercera prueba parcial, se celebrarán dos pruebas de mejora correspondientes a la primera y segunda pruebas parciales.
3. La calificación de los alumnos que, en la convocatoria ordinaria, opten por el sistema de evaluación "solo examen final" será la obtenida en el examen final ordinario.
4. La calificación de los alumnos en la convocatoria extraordinaria será la obtenida en el examen final extraordinario.
5. Caso de que el tribunal examinador estime que existen razones académicas de peso que así lo aconsejen, se podrá aprobar con una calificación obtenida en las pruebas inferior al 5.

De acuerdo con el punto 4 de la normativa específica del Departamento sobre Evaluación Continua por Grupos aprobada en la decimoséptima reunión del Consejo de Departamento, en uno de los grupos podrá desarrollarse una experiencia piloto en la que evaluación continua se realizará con arreglo al siguiente sistema

6. La evaluación continua específica de este grupo constará de tres pruebas que se realizarán en las mismas fechas que el resto de los grupos.
7. Cada prueba constará de tres ejercicios prácticos y uno teórico y se puntuará sobre doce puntos.
8. Dos ejercicios prácticos tendrán como objetivo llegar a la solución correcta de un ejercicio o problema mediante la aplicación directa de los métodos y técnicas desarrollados en clase. Por tanto, no será necesario que el alumno realice aportaciones personales significativas, más allá de las derivadas de la asistencia con aprovechamiento a clase y el estudio personal. Estos dos ejercicios se formularán como preguntas de opción múltiple. El criterio de calificación será: respuesta correcta, 3 puntos; incorrecta, -0.75 puntos; en blanco, 0 puntos. El tercer ejercicio práctico constará de dos o tres apartados y para su resolución será necesario que el alumno realice alguna aportación personal. El alumno deberá entregar el desarrollo completo del problema que se puntuará sobre un máximo de 3 puntos.
9. El ejercicio teórico constará de un enunciado y cuatro proposiciones sobre el mismo. El alumno tendrá que analizar si son ciertas o falsas. Se corregirá el desarrollo completo de las respuestas valorando la capacidad de razonamiento y análisis. Se puntuará sobre un máximo de 3 puntos.

	<b>ETSI AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO</b> <b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID</b>	
<b>PR-CL-PF-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS</b>		

10. Dado que el proceso de elaborar la contestación de éstas dos últimas preguntas es más largo será necesario disponer de más tiempo para la realización de estas pruebas. Con el fin de no alterar el desarrollo de las clases de los días en que se realicen, se propone que comiencen a las 8:00 y terminen a las 10:00 (al mismo tiempo que las pruebas de evaluación general).

11. Al concluir la tercera prueba, se realizarán las pruebas de mejora de las dos primeras. Dado que se dispone solamente de siete días antes del examen final de la asignatura (29 de mayo), el tercer ejercicio práctico de estas pruebas de mejora podría formularse como pregunta de opción múltiple.

12. Una vez conocida las calificaciones de las pruebas de evaluación intermedia, los alumnos de este grupo tendrán que escoger entre mantenerse en el sistema de evaluación continua, en cuyo caso tendrían que realizar la prueba global cuyo esquema sería el mismo que el de las pruebas intermedias pero duplicando el número de preguntas de cada tipo, o pasar al sistema de evaluación solo examen final, en cuyo caso realizarán el examen final con los alumnos de los otros grupos.



## 9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
Guiones de Matemáticas II. Publicaciones de la EIAE	Bibliografía	
J. DE BURGOS. "Cálculo Infinitesimal de varias variables". Ed. McGraw Hill, Madrid, 1995	Bibliografía	
J. STEWART. "Cálculo multivariable". Ed. Thomson Learning, Madrid 2004	Bibliografía	
J. DE BURGOS. "Cálculo vectorial". Ed. García-Maroto, Madrid 2009	Bibliografía	
J.E. MARSDEN y A.J. TROMBA. "Cálculo vectorial". Ed. Pearson Education, Madrid 2002	Bibliografía	
J. DE BURGOS, M. CORDERO y M. GÓMEZ. "Matemáticas II". Ed. García-Maroto, Madrid 2010	Bibliografía	
J. DE BURGOS. "Curvas y superficies". Ed. García-Maroto, Madrid 2008	Bibliografía	
Actividad presencial de cada grupo	Equipamiento	Clase magistral y resolución de problemas en aula: 4 sesiones semanales de 1 hora y 1 sesión semanal de 2 horas; 1 aula; 90 horas de aula y 90 horas de profesor.

## 10. OTRA INFORMACIÓN