



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del
Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

145002001 - Matematicas Ii

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145002001 - Matematicas II
No de créditos	9 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
Centro responsable de la titulación	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio Rodriguez Mesas (Coordinador/a)	B-105	antonio.rodriquezm@upm.es	V - 12:45 - 14:00 V - 14:15 - 16:00 Horario reservado para tutorías colectivas. El horario para tutorías individuales se especificará antes del inicio del curso en el tablón

			de anuncios del departamento.
--	--	--	-------------------------------

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matemáticas I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Aeroespacial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE01 - 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; algoritmos numéricos; estadística y optimización.

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA158 - Capacidad para aplicarlos a otras ramas de las Matemáticas y de las Ciencias de la Ingeniería.

RA160 - Conocimiento y comprensión de los modelos que adoptan la forma de ecuaciones diferenciales ordinarias y de algunas técnicas elementales de integración.

RA159 - Conocimiento y comprensión de los principales conceptos y técnicas del Cálculo Infinitesimal en varias variables.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Matemáticas II, que es la continuación natural de Matemáticas I, consta de dos partes bien diferenciadas:

- i) Cálculo diferencial de funciones de varias variables.
- ii) Cálculo Integral de funciones escalares y vectoriales.

5.2. Temario de la asignatura

1. EL ESPACIO EUCLÍDEO

- 1.1. Norma y distancia. Bolas y entornos.
- 1.2. Conjuntos abiertos y cerrados. Conjuntos compactos

2. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

- 2.1. Funciones de varias variables. Curvas y superficies de nivel.
- 2.2. Límite de funciones de varias variables en un punto.
- 2.3. Continuidad de funciones de varias variables.
- 2.4. Propiedades globales de continuidad.

3. CÁLCULO DIFERENCIAL DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

- 3.1. Derivadas parciales. Función derivada.
- 3.2. Diferencial de una función. Vector gradiente.

3.3. Derivadas y diferenciales de orden superior. Desarrollo limitado de Taylor.

3.4. Derivadas y diferencial de las funciones compuestas.

4. APLICACIONES DEL CÁLCULO DIFERENCIAL

4.1. Funciones implícita e inversa

4.2. Extremos relativos.

4.3. Extremos relativos condicionados.

5. INTEGRALES MÚLTIPLES

5.1. Funciones integrables.

5.2. Integración en intervalos de \mathbb{R}^n .

5.3. Integración en conjuntos acotados de \mathbb{R}^n .

6. INTEGRACIÓN DE CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES SOBRE CURVAS Y SUPERFICIES

6.1. Curvas planas y curvas en el espacio. Representación paramétrica e implícita.

6.1.1. Triedro intrínseco. Curvaturas a flexión y a torsión. Fórmulas de Frenet.

6.2. Integrales de línea. Integrales de campos escalares y vectoriales sobre curvas.

6.3. Superficies. Representación paramétrica. Superficies simples y regulares. Vector normal y plano tangente a una superficie.

6.3.1. Superficies de revolución, de traslación y regladas.

6.4. Integrales de superficie. Integrales de campos escalares y vectoriales sobre superficies.

6.5. Gradiente y laplaciana de un campo escalar. Divergencia y rotacional de un campo vectorial.

6.6. Teoremas de integración del cálculo vectorial

6.6.1. Teorema de Green. Teorema de la divergencia en el plano.

6.6.1.1. Teoremas de Stokes y de Gauss.

6.7. Campos conservativos

6.7.1. Campos gradiente.

6.7.2. Dominios simplemente conexos en el plano y en el espacio.

6.7.3. Campos irrotacionales y campos conservativos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1. Espacio Euclídeo. Tema 2. 2.1. Funciones de varias variables. Curvas y superficies de nivel. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Tema 2. 2.1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Tema 2. 2.2 Límites 2.3 Continuidad 2.4 Propiedades globales Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Tema 3. Cálculo diferencial de funciones de varias variables. 3.1 Derivadas parciales. 3.2 Diferencial de una función. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Tema 3. 3.3 Derivadas y diferenciales de orden superior. Desarrollo de Taylor. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Tema 3. 3.4 Derivadas y diferenciales de las funciones compuestas. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

6	<p>Tema 4. 4.1 Funciones implícita e inversa.</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Tema 4. 4.2 Extremos relativos. 4.3 Extremos relativos condicionados.</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Tema 5. Integrales múltiples. 5.1 Funciones integrables. 5.2 Integración en intervalos.</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Prueba de evaluación Intermedia 1. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
9	<p>Tema 5. 5.3 Integración en conjuntos acotados..</p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de Evaluación Intermedia 1. Evaluación del temario de Cálculo Diferencial. Se libera con una nota mayor o igual a 4.5 para las convocatorias ordinaria y extraordinaria.</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación Progresiva</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 02:00</p>
10	<p>Tema 5. 5.3 Integración en conjuntos acotados..</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Tema 6. 6.1 Curvas planas y curvas en el espacio.</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. 6.2 Integrales sobre curvas.</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

12	<p>Tema 6. 6.3 Superficies Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. 6.4 Integrales de superficie Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Tema 6. 6.5 Gradiente y Laplaciana. Divergencia y rotacional. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. 6.6 Teoremas de integración del cálculo vectorial. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Tema 6. 6.6 Teoremas de integración del cálculo vectorial Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p>Tema 6. 6.7 Campos conservativos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16				
17				<p>Prueba de Evaluación Intermedia 2. Cálculo Integral. En caso de no aprobar la asignatura, se libera, con una nota mayor o igual a 4.5, para la convocatoria extraordinaria EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>EXAMEN FINAL ORDINARIO 1. Cálculo Diferencial. Se podrá mejorar la nota de Cálculo Diferencial si había sido liberada. En caso de no aprobar la asignatura, se libera para la convocatoria extraordinaria con una nota mayor o igual a 4.5. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Prueba de Evaluación Intermedia 1. Evaluación del temario de Cálculo Diferencial. Se libera con una nota mayor o igual a 4.5 para las convocatorias ordinaria y extraordinaria.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4.5 / 10	CG1 CG3 CG9 CE01
17	Prueba de Evaluación Intermedia 2. Cálculo Integral. En caso de no aprobar la asignatura, se libera, con una nota mayor o igual a 4.5, para la convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG1 CG3 CG9 CE01

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de Evaluación Intermedia 2. Cálculo Integral. En caso de no aprobar la asignatura, se libera, con una nota mayor o igual a 4.5, para la convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG1 CG3 CG9 CE01
17	EXAMEN FINAL ORDINARIO 1. Cálculo Diferencial. Se podrá mejorar la nota de Cálculo Diferencial si había sido liberada. En caso de no aprobar la asignatura, se libera para la convocatoria extraordinaria con una nota mayor o igual a 4.5.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG1 CG3 CG9 CE01

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Cálculo Diferencial y Cálculo Integral. Nota mínima en cada parte 3.0. Se podrá examinar solo de la parte no liberada, pero también permite mejorar la calificación de una parte liberada.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG1 CG3 CG9 CE01

7.2. Criterios de evaluación

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

EVALUACIÓN PROGRESIVA: Pruebas basadas en relacionar los fundamentos teóricos con las aplicaciones y en resolver problemas y obtener correctamente la solución.

Consta de dos exámenes a lo largo del curso de igual peso en la calificación de la asignatura que evalúan los contenidos de Cálculo Diferencial en la Prueba de Evaluación Intermedia 1 (PEI1) y de Cálculo Integral en la Prueba de Evaluación Intermedia 2 (PEI2).

La PEI1 se libera con una nota mayor o igual a 4.5. Los contenidos se liberan hasta la convocatoria extraordinaria, si no se aprobase la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Una vez liberada la PEI1, para aprobar la asignatura debe alcanzarse en la PEI2 una nota mínima de 3.0, y la nota media de la PEI1 y PEI2 debe ser mayor o igual a 5.0.

En el caso de que no se alcanzase la nota mínima de 3.0 en la PEI2, la calificación máxima en actas será de 4.0.

PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL: Prueba basada en relacionar los fundamentos teóricos con las aplicaciones y en resolver problemas y obtener correctamente la solución.

Examen correspondiente a la **convocatoria ordinaria**, dividido en dos partes de igual peso coincidentes en contenido con las de la Evaluación Progresiva: Cálculo Diferencial y Cálculo Integral, que permite, en caso de no superar la asignatura, liberar si la nota es mayor o igual a 4.5 en cualquiera de las dos partes para la convocatoria extraordinaria.

Permite también mejorar la calificación de Cálculo Diferencial, si esta parte hubiese sido liberada en la Evaluación Progresiva, considerándose en todo caso la nota más alta alcanzada.

Para aprobar la asignatura la calificación mínima de cada parte debe ser mayor o igual a 3.0 y la nota media de ambas partes mayor o igual a 5.0.

En el caso de que no se alcanzase la nota mínima de 3.0 en alguna de las dos partes, la calificación máxima será de 4.0.

EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA. Prueba basada en relacionar los fundamentos teóricos con las aplicaciones y en resolver problemas y obtener correctamente la solución.

Examen dividido en dos partes de igual peso coincidentes con las de la Evaluación Progresiva y la Evaluación

Global.

Se puede examinar solo de la parte no liberada en la Evaluación Progresiva o en la Prueba de Evaluación Global, o presentarse a ambas partes del examen para subir la nota de la parte liberada.

Para aprobar la asignatura la calificación mínima de cada parte debe ser mayor o igual a 3.0 y la nota media de ambas partes mayor o igual a 5.0.

En el caso de que no se alcanzase la nota mínima de 3.0 en alguna de las dos partes, la calificación máxima en actas será de 4.0.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Curso Moodle	Recursos web	Espacio Moodle de la asignatura https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/
G. RUIZ LÓPEZ, "Matemáticas en R [^] p para ingenieros", E. García-Maroto.	Bibliografía	
J.E. MARSDEN y A.J. TROMBA. "Cálculo vectorial". Ed. Addison-Wesley	Bibliografía	

J. STEWART. "Cálculo multivariable". Ed. Thomson	Bibliografía	
G. B Thomas. Cálculo. Varias Variables.	Bibliografía	
J. DE BURGOS. "Cálculo Infinitesimal de varias variables". Ed. MacGraw Hill	Bibliografía	
J. DE BURGOS. "Cálculo vectorial". Ed. García-Maroto	Bibliografía	
J. DE BURGOS, M. CORDERO y M. GÓMEZ. "Problemas de Matemáticas II". Ed. García-Maroto	Bibliografía	
J. DE BURGOS. "Curvas y superficies". Ed. García-Maroto	Bibliografía	
GeoGebra calculadora 3D	Recursos web	Aplicación para representación de funciones. www.geogebra.org
Wolfram Alpha	Recursos web	Herramienta que utilizaremos para el cálculo simbólico. www.wolframalpha.com

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS9 Industria, innovación e infraestructuras a través del temario de optimización.