



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

145032001 - Cálculo II

PLAN DE ESTUDIOS

14AE - 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145032001 - Cálculo II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14AE - 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 *
Fco. Javier Barbas Gonzalez (Coordinador/a)	B-107	franciscojavier.barbas@upm.es	Sin horario.
Ignacio Tínoa Pérez-Miravete	B-107	ignacio.tinao@upm.es	Sin horario.
Daniel Rodríguez Álvarez	B-110	daniel.rodriguez@upm.es	Sin horario.

Gonzalo Rubio Calzado	A-311	g.rubio@upm.es	Sin horario.
-----------------------	-------	----------------	--------------

* 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

- Álgebra
- Cálculo 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

C05-TR - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos. TIPO: Competencias.

HD01-FB - 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; Algorítmica Numérica; Estadística y Optimización. TIPO: Habilidades o destrezas.

K12-BA - Conoce y comprende contenidos del área de la ingeniería aeroespacial que parten de la base de la educación secundaria general, y se suelen encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del ámbito aeroespacial. TIPO: Conocimientos o contenidos

4.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Cálculo II es una de las asignaturas básicas de la titulación y es la continuación natural de las asignaturas del primer cuatrimestre Cálculo I y Álgebra. Está dividida en dos partes:

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

El objetivo es dotar al alumno de alguna de las herramientas de cálculo diferencial e integral que precisa para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería, así como los conocimientos previos para cursar asignaturas de la titulación de cursos superiores.

5.2. Temario de la asignatura

- 1. Derivadas parciales
 - 1.1. Funciones de varias variables
 - 1.2. Límites y continuidad de funciones de varias variables
 - 1.3. Derivadas parciales
 - 1.4. Diferenciabilidad
 - 1.5. Derivadas direccionales y vector gradiente
 - 1.6. Derivación de funciones compuestas
- 2. Derivadas de orden superior: máximos y mínimos
 - 2.1. Derivadas parciales iteradas
 - 2.2. El teorema de Taylor
 - 2.3. Extremos de funciones con valores reales

- 2.4. Teorema de la función implícita
- 3. Curvas y superficies
 - 3.1. Curva regular
 - 3.2. Longitud de arco
 - 3.3. Representación paramétrica de una superficie
 - 3.4. Superficies regulares
- 4. Integración múltiple
 - 4.1. Integración Riemann en un intervalo
 - 4.2. Teorema de Fubini de la integración iterada en intervalos
 - 4.3. Integración en conjuntos simples
 - 4.4. Cambio de variable en integrales múltiples
- 5. Integrales sobre curvas y superficies
 - 5.1. Integral de línea
 - 5.2. Área de una superficie
 - 5.3. Integrales de funciones escalares sobre superficies
 - 5.4. Integrales de campos vectoriales sobre superficies
- 6. Teoremas de integración del análisis vectorial
 - 6.1. Teorema de Green
 - 6.2. Teorema de Stokes
 - 6.3. Campos conservativos
 - 6.4. Teorema de Gauss

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Derivadas Parciales 1.1. Funciones de varias variables. 1.2. Límites y continuidad de funciones de varias variables. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 1. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
2	1.2. Derivadas Parciales 1.3. Diferenciabilidad 1.4. Derivadas direccionales y vector gradiente Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 1. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
3	1.5. Derivación de funciones compuestas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 1. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
4	Tema 2. Derivadas de orden superior: máximos y mínimos 2.1. Derivadas parciales iteradas 2.2. El teorema de Taylor. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
5	2.3. Extremos de funciones con valores reales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
6	2.4. Teorema de la función implícita. Tema 3. Curvas y Superficies. 3.1 Curva regular. 3.2. Longitud de arco. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
7	3.3. Representación paramétrica de una superficie. 3.4 Superficies regulares. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
8	Tema 4. Integración múltiple. 4.1. Integración Riemann en un intervalo. 4.2. Teorema de Fubini de la integración iterada en intervalos. 4.3 Integración en conjuntos simples.. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
9	4.4 Cambio de variables en integrales múltiples. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prueba de evaluación Intermedia 1. Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	Tema 4. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Prueba de Evaluación Intermedia 1. Evaluación del temario de Cálculo Diferencial Puede liberarse con una nota mayor o igual a cinco para las convocatorias ordinaria y extraordinaria. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30

10	Tema 5. Integrales sobre curvas y superficies. 5.1. Integral de línea. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
11	5.2. Área de una superficie 5.3. Integrales de funciones escalares sobre superficies 5.4. Integrales de campos vectoriales sobre superficies Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 5. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
12	Tema 6. Teoremas de integración del análisis vectorial. 6.1. Teorema de Green Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 6. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
13	6.2. Teorema de Stokes. 6.3. Campos conservativos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 6. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
14	6.4. Teoremas de Gauss. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 6. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
15				
16				
17				<p>Prueba de Evaluación Intermedia 2. Evaluación del temario de Cálculo Integral. Puede liberarse para la convocatoria extraordinaria con una nota mayor o igual a 5.0. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:30</p> <p>EXAMEN FINAL ORDINARIO.1 Cálculo Diferencial Nota mínima en cada parte 3.0. Se podrá mejorar la nota de Cálculo Diferencial liberada y liberar una parte para la convocatoria extraordinaria con una nota mayor o igual a 5.0. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30</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 Puede liberarse con una nota mayor o igual a cinco para las convocatorias ordinaria y extraordinaria.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	5 / 10	K12-BA C05-TR HD01-FB
17	Prueba de Evaluación Intermedia 2. Evaluación del temario de Cálculo Integral. Puede liberarse para la convocatoria extraordinaria con una nota mayor o igual a 5.0.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	K12-BA C05-TR HD01-FB

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. Evaluación del temario de Cálculo Integral. Puede liberarse para la convocatoria extraordinaria con una nota mayor o igual a 5.0.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	K12-BA C05-TR HD01-FB
17	EXAMEN FINAL ORDINARIO.1 Cálculo Diferencial Nota mínima en cada parte 3.0. Se podrá mejorar la nota de Cálculo Diferencial liberada y liberar una parte para la convocatoria extraordinaria con una nota mayor o igual a 5.0.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	5 / 10	K12-BA C05-TR HD01-FB

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	

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 debe ser aprobada con una nota mayor o igual a 5.0. Adicionalmente, si no se aprobase la asignatura en evaluación progresiva, el aprobado en la PEI1 libera los contenidos de Cálculo Diferencial para la convocatoria extraordinaria, manteniéndose la calificación aprobada obtenida.

Si no se aprueba la PEI1, no puede aprobarse la asignatura por evaluación progresiva y se debe acudir a la Prueba de Evaluación Global, en la convocatoria ordinaria, o a la convocatoria extraordinaria. No se conservan calificaciones de la PEI1 inferiores a 5.0.

Una vez aprobada la PEI1, debe alcanzarse en PEI2 una nota mínima de 3,0, y, además, la nota media de la PEI1 y PEI2 debe ser mayor o igual a 5.0.

Si no se alcanza la nota mínima de 3.0 en la PEI2, no puede aprobarse la asignatura por evaluación progresiva y se debe acudir a la Convocatoria Extraordinaria, siendo la calificación máxima en actas en convocatoria ordinaria 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.

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.

En caso de no superar la asignatura, se considera liberada, y se conserva la calificación, para la convocatoria extraordinaria cualquiera de las dos partes en que la nota sea mayor o igual a 5.0. No se conservan calificaciones inferiores a 5.0 para la convocatoria extraordinaria.

Si en la PEI1 la calificación fuese mayor o igual a 5.0, y se realizase la prueba de Cálculo Diferencial en el examen final, se consideraría para la calificación de la asignatura la **mejor de las dos calificaciones del Cálculo Diferencial**.

Los alumnos que se presenten solo a una de las partes del Examen Final Ordinario, PEI2 o FOCD, se calificará con un 0.0 la parte a la que no se presenten.

Los alumnos que se hayan presentado a la PEI1 y no se presenten a ninguna parte del Examen Final Ordinario, se calculará la nota en actas con la nota de la PEI1 (Cálculo Diferencial) y con un 0.0 en Cálculo Integral.

Se calificará como No Presentado a los alumnos que no hayan realizado ninguna de las pruebas de evaluación programadas: PEI1, PEI2 y FOCD.

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: Cálculo Diferencial y Cálculo Integral.

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. No se conservan calificaciones de una parte de la asignatura inferiores a 5.0.

Si se ha liberado previamente una parte de la asignatura, calificación con nota mayor o igual a 5.0 en una prueba anterior, puede presentarse a esa parte para subir la nota. Se consideraría para la calificación de la asignatura la **mejor de las dos calificaciones obtenidas** en la parte correspondiente.

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/
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