



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

145031002 - Cálculo I

PLAN DE ESTUDIOS

14AE - Grado En Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
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	145031002 - Cálculo I
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
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 *
Jose Javier Fernandez Fraile (Coordinador/a)		jose.fraile@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutoría se indicarán al comienzo del curso.
Karl Stephan Olfe Garcia		ks.olfe@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutoría se indicarán al comienzo del curso.

Soledad Le Clainche Martinez		soledad.leclainche@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutoría se indicarán al comienzo del curso.
Jesus Garicano Mena		jesus.garicano.mena@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutoría se indicarán al comienzo del curso.
Alvaro Bello Garcia		alvaro.bello@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutoría se indicarán al comienzo del curso.

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Rueda Ramirez, Andres Mauricio	am.rueda@upm.es	Fernandez Fraile, Jose Javier

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Aeroespacial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Los legalmente establecidos para el acceso a la Universidad.

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.

C11-TR - Capacidad para desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo en el ámbito aeroespacial. TIPO: Competencias.

C12-BA - Capacidad para aplicar sus conocimientos al trabajo de una forma profesional demostrada por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el ámbito aeroespacial. TIPO: Competencias.

C14-BA - Capacidad de reconocer la necesidad de un aprendizaje autónomo a lo largo de toda la vida que permita adquirir y aplicar nuevos conocimientos, utilizando las estrategias de aprendizaje adecuadas, para seguir la evolución de la ciencia y la tecnología. 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 realización de estudios científico-técnicos y concretamente del Grado en Ingeniería Aeroespacial, requiere de una sólida base de conocimientos en matemáticas. Al cursar la asignatura de Cálculo I, el alumno obtendrá competencias y habilidades relacionadas con los métodos del cálculo diferencial e integral en

una variable que resultan fundamentales para asimilar las asignaturas de matemáticas que se imparten posteriormente.

5.2. Temario de la asignatura

1. LOS NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS

1.1. Introducción: Conjunto de los naturales, enteros, racionales e irracionales. El cuerpo ordenado de los números reales. Definición axiomática del conjunto de los números reales: Axioma del supremo. La Recta Real.

1.2. Desigualdades. Intervalos. Valor absoluto. Distancia.

1.3. Definición de un número complejo. Representación: el plano complejo. Propiedades algebraicas. Interpretación geométrica. Conjugado de un número complejo. Módulo y argumento. Forma polar y trigonométrica. Forma exponencial.

1.4. Operaciones elementales. Función exponencial. Logaritmo. Potencias. Fórmula de Moivre. Raíces. Polinomios complejos. Teorema fundamental del álgebra. Factorización de polinomios reales.

2. SUCESIONES DE NÚMEROS REALES.

2.1. Límites de sucesiones; propiedades: Definición de sucesión y límite. Límite de sucesiones monótonas.

3. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE.

3.1. Funciones. Definiciones y propiedades básicas.

3.2. Definición de límite, límites laterales, límites infinitos.

3.3. Propiedades de los límites.

3.4. Límites indeterminados.

3.5. Cálculo de límites.

3.6. Definiciones y propiedades de las funciones continuas.

3.7. Composición de funciones continuas.

3.8. Propiedades globales de la continuidad. Teorema del valor intermedio, de Bolzano y de Weierstrass.

3.9. Continuidad uniforme.

4. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE.

4.1. Derivada de una función en un punto: definición, interpretación geométrica y propiedades. Función derivada. Derivadas sucesivas. Continuidad y derivabilidad.

4.2. Derivadas de la función compuesta e inversa.

4.3. Funciones Hiperbólicas.

4.4. Extremos relativos. Puntos críticos. Teoremas del valor extremo y de Fermat. Teoremas de Rolle y de Lagrange.

4.5. Desarrollo limitado de Taylor. Cálculo de desarrollos limitados. Aplicaciones.

4.6. Fórmula de Taylor. Estudio local de una función.

5. SERIES DE NUMEROS REALES Y SERIES DE POTENCIAS.

5.1. Series de términos reales: Concepto de serie. Series de términos positivos.

5.2. Series de potencias: Definición. Radio de convergencia. Regularidad de la suma de una serie de potencias. Unicidad. Serie de Taylor. Existencia del desarrollo en serie de Taylor.

6. INTEGRAL SIMPLE. CÁLCULO DE PRIMITIVAS

6.1. Funciones integrables. Propiedades de las funciones integrables. Integral simple.

6.2. Teorema fundamental del Cálculo. Regla de Barrow.

6.3. Integral indefinida. Integración por cambio de variable. Integración por partes. Integración de funciones racionales. Integración de funciones trigonométricas Integración por sustitución trigonométrica de algunas funciones irracionales.

6.4. Aplicaciones geométricas de la integral simple.

6.5. Integrales en intervalos no compactos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	1. LOS NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 1. LOS NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	1. LOS NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 1. LOS NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas 2. SUCESIONES DE NÚMEROS REALES. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	2. SUCESIONES DE NÚMEROS REALES. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 2. SUCESIONES DE NÚMEROS REALES. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	3. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 3. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	3. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 3. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

6	<p>4. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Prueba de evaluación intermedia P1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>4. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de evaluación intermedia P1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p>
8	<p>4. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>4. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>5. SERIES DE NUMEROS REALES Y SERIES DE POTENCIAS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5. SERIES DE NUMEROS REALES Y SERIES DE POTENCIAS Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>5. SERIES DE NUMEROS REALES Y SERIES DE POTENCIAS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5. SERIES DE NUMEROS REALES Y SERIES DE POTENCIAS Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

12	<p>6. INTEGRAL SIMPLE. CÁLCULO DE PRIMITIVAS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>6. INTEGRAL SIMPLE. CÁLCULO DE PRIMITIVAS Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>6. INTEGRAL SIMPLE. CÁLCULO DE PRIMITIVAS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>6. INTEGRAL SIMPLE. CÁLCULO DE PRIMITIVAS Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>6. INTEGRAL SIMPLE. CÁLCULO DE PRIMITIVAS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>6. INTEGRAL SIMPLE. CÁLCULO DE PRIMITIVAS Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p>6. INTEGRAL SIMPLE. CÁLCULO DE PRIMITIVAS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>6. INTEGRAL SIMPLE. CÁLCULO DE PRIMITIVAS Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16				<p>Actividades de evaluación progresiva (AEPs) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
17				<p>Examen Final Ordinario O1 y O2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p> <p>Prueba de evaluación intermedia O2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva 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
7	Prueba de evaluación intermedia P1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	/ 10	K12-BA C05-TR C11-TR C12-BA C14-BA HD01-FB
16	Actividades de evaluación progresiva (AEPs)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	%	/ 10	K12-BA C05-TR C11-TR C12-BA C14-BA HD01-FB
17	Prueba de evaluación intermedia O2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	/ 10	K12-BA C05-TR C11-TR C12-BA C14-BA HD01-FB

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final Ordinario O1 y O2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	K12-BA C05-TR C11-TR C12-BA C14-BA HD01-FB

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario E	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	K12-BA C05-TR C11-TR C12-BA C14-BA HD01-FB

7.2. Criterios de evaluación

El sistema de evaluación progresiva será el que se aplique en general a todos los estudiantes, y será especificada por los profesores encargados de cada grupo en el presente curso académico. El estudiante que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo una prueba final, deberá comunicarlo **por escrito** al coordinador de la asignatura. Esta solicitud 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, sólo por prueba final.

Criterios de evaluación

Con carácter general

Evaluación progresiva:

El examen final ordinario consta de dos partes (O1 y O2) que se corresponden con las materias del primer y segundo parcial del curso.

El sistema de evaluación progresiva consta de dos tipos de pruebas:

1. Actividades de evaluación progresiva (AEP) que se realizarán en horario de clase y que cada profesor propondrá con el fin de evaluar a sus alumnos. Las AEPs podrán contribuir a mejorar con un máximo de 1 punto la nota final: esta nota de clase (T) tendrá carácter de mejora de la calificación final y solo será tenida en cuenta si se cumplen las condiciones que se detallan más adelante. Cada profesor explicará al comenzar el curso de qué modo evaluará dicha nota en sus grupos.
2. Una prueba intermedia (P1) que se realizará a mitad del curso. La prueba intermedia P1 corresponde con

la primera parte del examen final ordinario (O1) y tiene carácter liberatorio: los estudiantes que hayan obtenido una nota $P1 \geq 3$ tienen la posibilidad de presentarse únicamente a la segunda parte del examen final ordinario (O2). Los alumnos que hayan liberado el primer parcial pueden, si así lo desean, presentarse también a la parte O1 del examen final ordinario para mejorar la nota P1. La nota P1 que se les asignará será la mayor de de P1 y O1: $P1 = \max(P1, O1)$.

Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria de enero mediante evaluación progresiva se debe obtener una nota final (NF) mayor que o igual que 5 y que se calcula de la siguiente manera:

- Si $P1 \geq 3$ y $O2 \geq 3$; $NPEI = (P1+O2)/2$. Si O2 es menor que 3, $NPEI = \min(3, (P1+O2)/2)$
- Si NPEI es mayor que o igual que 4 sobre 10, se sumará la nota de clase (T): Si $NPEI \geq 4$; $NF = NPEI + T$. Si NPEI es menor que 4; $NF = NPEI$.

Evaluación sólo prueba final:

- El examen final ordinario consta de dos partes (O1 y O2) que se corresponden con las materias del primer y segundo parcial del curso. La calificación de los alumnos que en la convocatoria ordinaria opten por el sistema de evaluación "sólo examen final" será la obtenida en el examen final ordinario. Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria de enero se debe tener una nota en el examen final ordinario (NFO) mayor que o igual que 5: $NFO = (O1 + O2)/2 \geq 5$
- Para aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria se debe tener una nota en el examen final ordinario (NFE) mayor que o igual que 5: $NFE \geq 5$. En convocatoria extraordinaria ninguna de las notas de evaluación progresiva (T y P1) se tendrá en cuenta para el cálculo de la nota de la convocatoria extraordinaria.

Información adicional

Se contempla la docencia presencial como vertiente principal en cuanto a la impartición de la asignatura. En todo caso, las clases serán impartidas siguiendo la normativa vigente en el momento correspondiente. Las normas y criterios concretos de evaluación, correspondientes al presente curso, se publicarán oportunamente siguiendo la Normativa de evaluación del aprendizaje en las titulaciones de grado y máster universitario con planes de estudio adaptados al R.D.1393/2007, derogado por el R.D. 822/2021, de 28 de septiembre (Aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid en su sesión del 26 de Mayo de 2022). Una vez publicados los

critérios de evaluación, en caso de existir alguna errata o imprecisión, el coordinador podrá modificarlos. Los criterios modificados se publicarán con la debida antelación para que causen el menor trastorno posible.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
J. DE BURGOS, "Cálculo infinitesimal de una variable". Ed. Mc Graw Hill, 1994.	Bibliografía	
"Guiones de Cálculo I". Publicaciones de la ETSIAE	Bibliografía	
J. DE BURGOS, "Matemáticas I". Ed. García-Maroto, 2010, Madrid.	Bibliografía	
De Burgos, J. Temas básicos. Publicaciones de la ETSIAE	Bibliografía	
J. STEWART. "Cálculo de una variable: trascendentes tempranas?" Ed. Cengage, 6ª edición, 2008.	Bibliografía	
Página de la asignatura en la plataforma Moodle: http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En caso de ser necesario, la planificación de la docencia se adaptará a la normativa vigente en el momento de impartición.