



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

145021002 - Cálculo I

PLAN DE ESTUDIOS

14TS - Grado En Ingeniería En Tecnologías Aeroespaciales

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..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 145021002 - 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 | 14TS - Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales |
| 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 Joaquin Sanchez Alvarez (Coordinador/a) | | jj.sanchez@upm.es | - - |

* 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales 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

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele 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 de su campo de estudio.

CFB1 - 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.

CT 3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Conocimientos: Conocer las bases del álgebra lineal, la geometría diferencial, el cálculo diferencial e integral, las ecuaciones y en derivadas parciales, algoritmos numéricos y programación, estadística y optimización

RA2 - Conocimiento y comprensión de los principales conceptos y técnicas del Cálculo Infinitesimal en una variable

RA3 - Habilidades: Resolver problemas aplicando los conocimientos adquiridos del álgebra, el cálculo diferencial e integral, las ecuaciones diferenciales ordinarias, en derivadas parciales y no lineales, la estadística, su aplicación a los sistemas automáticos de control de vehículos aeroespaciales

RA4 - Resolver problemas aplicando los conocimientos adquiridos del Cálculo Infinitesimal en una variable

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 en Tecnologías Aeroespaciales, 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 Y SERIES DE NÚMEROS REALES.

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

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

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 POTENCIAS.

5.1. 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 | Tema 1. Los números reales y complejos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| | Tema 1. Los números reales y complejos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 2 | Tema 1. Los números reales y complejos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| | Tema 1. Los números reales y complejos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 3 | Tema 1. Los números reales y complejos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | Prueba de evaluación en clase Q1 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30 |
| | Tema 2: Sucesiones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| | Evaluación progresiva Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | |
| 4 | Tema 2: Sucesiones Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| | Tema 2: Sucesiones Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| | Tema 3: Límites y continuidad de funciones de una variable Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 5 | Tema 3: Límites y continuidad de funciones de una variable Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| | Tema 3: Límites y continuidad de funciones de una variable Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 6 | <p>Tema 3: Límites y continuidad de funciones de una variable Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3: Límites y continuidad de funciones de una variable Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Evaluación progresiva Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | | <p>Prueba de evaluación en clase Q2 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> |
| 7 | <p>Tema 3: Límites y continuidad de funciones de una variable. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 4: Derivación de funciones de una variable Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 8 | <p>Tema 4: Derivación de funciones de una variable Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: Derivación de funciones de una variable Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 9 | <p>Tema 4: Derivación de funciones de una variable Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Evaluación progresiva Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | | <p>Prueba de evaluación parcial P1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:45</p> |
| 10 | <p>Tema 2: Series de números reales Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 11 | <p>Tema 2: Series de números reales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2: Series de números reales Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 12 | <p>Tema 5: Series de potencias Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5: Series de potencias Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 13 | <p>Tema 6: Integral simple. Cálculo de primitivas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Integral simple. Cálculo de primitivas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Evaluación progresiva Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | | <p>Prueba de evaluación en clase Q3 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> |
| 14 | <p>Tema 6: Integral simple. Cálculo de primitivas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Integral simple. Cálculo de primitivas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 15 | <p>Tema 6: Integral simple. Cálculo de primitivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Integral simple. Cálculo de primitivas Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | <p>Examen final ordinario (0.6 * O1 + 0.4 * O2) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 03:00</p> <p>Prueba de evaluación parcial O2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:15</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 |
|------|----------------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 3 | Prueba de evaluación en clase Q1 | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 00:30 | % | / 10 | |
| 6 | Prueba de evaluación en clase Q2 | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 00:30 | % | / 10 | CB1 CFB1 CT 3 |
| 9 | Prueba de evaluación parcial P1 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:45 | 60% | 3 / 10 | CB1 CFB1 CT 3 |
| 13 | Prueba de evaluación en clase Q3 | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 00:30 | % | / 10 | CT 3 |
| 17 | Prueba de evaluación parcial O2 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:15 | 40% | 3 / 10 | CB1 CFB1 CT 3 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|-------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17 | Examen final ordinario (0.6 * O1 + 0.4 * O2) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 03:00 | 100% | / 10 | CB1 CFB1 CT 3 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|

| | | | | | | |
|--|---|------------|-------|------|------|---------------------|
| Examen final extraordinario (0.6 * E1 + 0.4 * E2) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 100% | / 10 | CB1 CFB1 CT 3 |
|--|---|------------|-------|------|------|---------------------|

7.2. Criterios de evaluación

Con carácter general:

- * Conocer los fundamentos teóricos.
- * Relacionar los fundamentos teóricos con las aplicaciones.
- * Resolver problemas expresando con claridad y precisión el proceso que conduce a la solución.

Sistema de evaluación:

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: i) pruebas intermedias (Q) que se realizarán en horario de clase con una o varias preguntas de los temas tratados en las semanas anteriores a cada prueba. ii) Una prueba intermedia P1 que se realizará en la semana 9.

Las dos primeras pruebas Q1 y Q2 podrán contribuir a mejorar la nota del primer parcial P1, con un máximo de 1 punto sobre 10 por cada prueba Q. Las preguntas de las prueba P1 estarán divididas en bloques, correspondientes a los distintos temas tratados hasta el momento de la realización de la prueba P1. La nota obtenida en las pruebas Q1 y Q2 se podrá sumar a la obtenida en los correspondientes bloques de preguntas del mismo tema del examen P1, sin exceder la puntuación máxima asignada a cada bloque del temario.

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).

Las preguntas de la parte O2 estarán divididas también en bloques correspondientes a los distintos temas tratados en la segunda parte del curso. La nota obtenida en la prueba Q3 se podrá sumar a la obtenida en los correspondientes bloques de preguntas del mismo tema del examen O2, sin exceder la puntuación máxima asignada a cada bloque del temario.

Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria de enero se debe satisfacer alguno de los dos criterios indicados a continuación:

a) Evaluación progresiva:

$$P1 \geq 3 \text{ y } O2 \geq 3 \text{ y } \text{NOTA} = (0.6 * P1 + 0.4 * O2) \geq 5.0$$

b) Examen final ordinario:

$$\text{NOTA} = (0.6 * O1 + 0.4 * O2) \geq 5.0$$

El examen final extraordinario consta de dos partes (E1 y E2) que se corresponden con las materias del primer y segundo parcial.

Para aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria se debe satisfacer el siguiente criterio: $\text{NOTA} = (0.6 * E1 + 0.4 * E2) \geq 5.0$

Observaciones:

i) Las notas Q1 y Q2 sólo serán útiles para mejorar la nota P1 y no directamente la nota O1.

ii) 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 que se les asignará será la mayor de las dos arriba indicadas.

iii) Ninguna de las notas de evaluación progresiva (Q's y P1) se tendrá en cuenta para el cálculo de la nota de la convocatoria extraordinaria.

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 | Álgebra y Cálculo |
| De Burgos, J. Temas básicos. Publicaciones de la ETSIAE | Bibliografía | |
| Burgos, J. de, Cálculo infinitesimal. 202 problemas útiles, García Maroto Ed., 2007. | Bibliografía | |
| Burgos, J. de, Cálculo. Definiciones, Teoremas y Resultados, García Maroto Ed., 2009. | 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. |
| J. De Burgos. Sucesiones y Series (Definiciones, teoremas y resultados) Ed. García-Maroto, 2009, Madrid | Bibliografía | |