



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

85003112 - Cálculo I

### PLAN DE ESTUDIOS

08NV - Grado En Arquitectura Naval

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	85003112 - Cálculo I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	08NV - Grado en Arquitectura Naval
<b>Centro responsable de la titulación</b>	08 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Navales
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Cristobal Jacobo Meroño Moreno (Coordinador/a)	P1.02	cj.merono@upm.es	Sin horario. Por determinar, se mostrará en el Moodle de la asignatura. Es aconsejable citarse con anterioridad mediante correo electrónico.

Alicia Canton Pire	P1.06	alicia.canton@upm.es	Sin horario. Por determinar. Se mostrarán en el Moodle de la asignatura. Es aconsejable citarse con anterioridad con un mensaje de correo electrónico
--------------------	-------	----------------------	---

\* 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 Arquitectura Naval no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Los correspondientes a las matemáticas de la ESO y de primero y segundo de Bachillerato

### 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

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE 1 - 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.

CG3 - Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y en la versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones basándose en los conocimientos adquiridos en materias básicas y tecnológicas propias de la Arquitectura Naval.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA20 - Resolver límites de funciones. Analizar la continuidad y derivabilidad. Aproximación polinómica y acotación del error. Determinar los extremos y calcular la curvatura. Representar gráficamente una función de variable real.

RA22 - Estudiar la convergencia de sucesiones y series numéricas. Determinar el conjunto de convergencia de una serie de potencias. Desarrollar en serie de potencias las funciones reales.

RA23 - Manejar la aritmética compleja con soltura. Representar en forma binómica, trigonométrica o exponencial. Resolver ecuaciones en complejos, potencias, raíces y con funciones exponenciales.

RA21 - Aplicar correctamente los métodos de integración elementales. Estudiar la convergencia de las integrales impropias. Derivar bajo el signo integral. Aplicar el cálculo integral en el límite de series y áreas.

RA24 - Métodos numéricos: método de la bisección, interpolación de Lagrange e integración numérica.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura tiene dos partes diferenciadas. La primera parte es una introducción a los números complejos, su aritmética y funciones elementales de variable compleja. La segunda parte, más extensa que la anterior, es cálculo (análisis) de funciones reales de una variable real.

Muchos de los contenidos de la segunda parte son muy similares a contenidos de los cursos de bachillerato, sin embargo, se espera una comprensión más profunda de los conceptos y mejor manejo de las técnicas matemáticas. Entre las principales novedades de la segunda parte del curso están la aproximación de funciones por polinomios de Taylor, las integrales impropias y las funciones dadas como series de potencias.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Números complejos

- 1.1. Números complejos
- 1.2. Aritmética de los números complejos
- 1.3. Fórmula de Euler
- 1.4. Representación de números complejos: binomial, trigonométrica y exponencial.
- 1.5. Potencias y raíces de números complejos
- 1.6. Determinación del argumento
- 1.7. Funciones de variable compleja: exponencial, trigonométricas, e hiperbólicas
- 1.8. El logaritmo complejo. Determinación del logaritmo.
- 1.9. Resolución de ecuaciones con funciones de variable compleja.

### 2. Funciones de variable real. Límites y derivadas

- 2.1. Definición de función. Funciones elementales
- 2.2. Límite de una función. Propiedades de los límites
- 2.3. Funciones continuas
- 2.4. Límites en el infinito
- 2.5. Definición de derivada en un punto. La derivada como función.
- 2.6. Relación entre una función y su derivada
- 2.7. Reglas de derivación. Derivación implícita
- 2.8. Aproximaciones lineales
- 2.9. Polinomios de Taylor
- 2.10. Cálculo de extremos de una función. Curvatura de una función
- 2.11. Representación gráfica de funciones
- 2.12. Límites indeterminados. Regla de L'Hôpital

### 3. Integración

- 3.1. Sumas de Riemann. Integral definida.
- 3.2. Cálculo de primitivas
- 3.3. Teorema fundamental del cálculo

- 3.4. Técnicas de integración. Integración por partes. Integración por cambio de variable
- 3.5. Aproximación de integrales: reglas de cuadratura.
- 3.6. Integrales impropias
- 3.7. Funciones dadas como integrales.
- 3.8. Aplicación de la integral al cálculo de áreas
- 4. Sucesiones y series. Series de potencias
  - 4.1. Sucesión de números reales
  - 4.2. Límite de una sucesión
  - 4.3. Series. Convergencia de series
  - 4.4. Criterios de convergencia
  - 4.5. Series de potencias
  - 4.6. Conjunto de convergencia de una serie de potencias
  - 4.7. Representación de funciones como series de potencias: serie de Taylor

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1. Apartados 1.1-1.4.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1. Apartados 1.5-1.7.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 1. Apartados 1.8-1.9.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 2. Apartados 2.1-2.4.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 2. Apartados 2.5-2.7.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 2. Apartados 2.8-2.9.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 2. Apartados 2.10-2.12.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Ejercicios: Temas 1 y 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Control temas 1 y 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	<b>Tema 3. Apartados 3.1-3.4.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 3. Apartado 3.4.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 3. Apartados 3.5-3.6.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 3. Apartados 3.7-3.8.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 4. Apartados 4.1-4.3.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14	<b>Tema 4. Apartados 4.4-4.6.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Ejercicios: Temas 3 y 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Control temas 3 y 4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				
17				<b>Examen final (temas 1-4)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00

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
8	Control temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CB5 CB1 CG3 CE 1
15	Control temas 3 y 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CB5 CB1 CG3 CE 1

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final (temas 1-4)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB5 CB1 CG3 CE 1

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final (temas 1-4)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB5 CB1 CG3 CE 1

## 7.2. Criterios de evaluación

- La nota de la evaluación progresiva será la media ponderada de los dos controles, con un 40% de peso el primer control y 60% el segundo. Para poder realizar la nota media se necesita una nota mínima de 3 puntos en cada control. Se superará la asignatura por evaluación progresiva si esta media ponderada es mayor o igual a 5. Si no es posible realizar la media de los dos controles porque en alguno de ellos la nota haya sido inferior a 3, entonces es necesario presentarse al examen final para poder aprobar la asignatura.
- Se realizará un examen final que abarcará todos los contenidos de la asignatura. La asignatura se aprobará si la nota obtenida en este examen es mayor o igual a 5.
- Si un estudiante no se ha presentado al examen final y no es posible hacerle la media de los dos controles porque en alguno haya obtenido una nota menor que 3, la calificación que le aparecerá en el acta será, o bien la media ponderada de los controles si esta es menor o igual que cuatro, o en caso contrario, un cuatro. Si el estudiante se ha presentado a un solo control, entonces el otro control será calificado con nota de 0 para realizar la media ponderada.
- Tanto los dos controles como el examen final constarán de dos partes, la primera será tipo test y la segunda contendrá una serie de problemas a desarrollar. La primera parte será eliminatoria.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Plataforma de tele-enseñanza
Variable compleja. Un curso práctico	Bibliografía	Solamente el primer capítulo que trata sobre complejos y su aritmética que incluye numerosos ejercicios.
Zill, Wright, "Cálculo de una variable. Transcendentes tempranas", 4 edición, McGraw Hill (2011)	Bibliografía	Adecuado para el programa y nivel de la asignatura

J. Stewart, "Cálculo: conceptos y contexto", 3 edición, International Thomson (2006)	Bibliografía	Adecuado para el programa y nivel de la asignatura
Larson, Hostetler, Edwards, "Cálculo I", 8ª edición, McGraw Hill (2006)	Bibliografía	Adecuado para el programa y nivel de la asignatura
J. de Burgos, "Funciones de una variable. Límites, continuidad y derivadas. 80 problemas útiles".García-Maroto Editores (2006)	Bibliografía	Libro de problemas y ejercicios resueltos
B.P. Demidovich, "Problemas y ejercicios de análisis matemático", Ed. Paraninfo (2007)	Bibliografía	Libro de ejercicios resueltos, particularmente interesante la parte de integrales.
J. de Burgos, "Análisis matemático I (una variable real). 100 problemas útiles". García-Maroto Editores (2006)	Bibliografía	Libro de problemas y ejercicios resueltos
J. de Burgos, "Cálculo Infinitesimal. Definiciones, teoremas y resultados". García-Maroto Editores (2006)	Bibliografía	Libro de problemas y ejercicios resueltos
M. Spivak, "Calculus", 2ª edición, Editorial Reverté (1998)	Bibliografía	Libro de nivel avanzado con un planteamiento matemático
WolframAlpha	Recursos web	Aplicación "online" que realiza cálculo simbólico
Graphics for the calculus classroom	Recursos web	<a href="https://www.ima.umn.edu/~arnold/graphics.html">https://www.ima.umn.edu/~arnold/graphics.html</a>  Gráficos animados que ilustra conceptos de cálculo
3Blue1Brown	Otros	Vídeos (en inglés) explicativos de nociones matemáticas. Algunas de estas nociones no son parte del temario del curso pero sirven para extender los conocimientos explicados durante el curso.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Los indicadores aquí seleccionados se consideran fundamentales y serán imprescindibles (aunque no suficientes) para poder obtener una calificación igual o superior al cinco en esta asignatura.

- Resolver operaciones aritméticas de números complejos.
- Representar un número complejo de forma binomial, trigonométrica o exponencial.
- Estudiar la derivabilidad de una función y hallar su derivada.
- Aproximar funciones por su polinomio de Taylor.
- Representar gráficamente funciones de una variable.
- Calcular la primitiva de una función.
- Hallar la integral definida de una función.

En la calificación se valorará:

- La corrección del resultado.
- La coherencia.
- El razonamiento lógico empleado.
- La claridad en la presentación.