



Cálculo II  
Grado en Ingeniería  
en Tecnologías  
Industriales



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Cálculo II

**Titulación:** Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

**Carácter:** Básica

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 1º

**Semestre:** 2º

**Profesores/Equipo Docente:** Dra. D<sup>a</sup>. Pilar Vélez Melón / D. Danilo Magistrali

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

##### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y algorítmicos numéricos.

##### COMPETENCIAS TÉCNICAS TRANSVERSALES

CGT1 Análisis y síntesis  
CGT2 Resolución de problemas  
CGT7 Capacidad de organizar y planificar

##### COMPETENCIAS SISTÉMICAS

CGS4 Habilidades de investigación

##### COMPETENCIAS PERSONALES Y PARTICIPATIVAS

CGP1 Objetivación, identificación y de organización

#### 1.2. Resultados de aprendizaje

Los efectos que cabe asociar a la realización por parte de los estudiantes de las actividades formativas anteriormente indicadas, son los conocimientos de la materia, la aplicación con criterio los métodos de análisis y técnicas descritos en ella, redactar utilizando un lenguaje preciso y adecuado a la misma, y aprender por sí mismo otros conocimientos relacionados con la materia, que se demuestran:

- En la realización de los exámenes parcial, final y extraordinario en su caso.
- En sus intervenciones orales en clase.
- En las memorias de los trabajos de prácticas obligatorios que el estudiante entrega, utilizando los programas informáticos MATLAB, MAPLE u otros.
- En las memorias de los 3 trabajos obligatorios que debe entregar.

### 2. CONTENIDOS

## 2.1. Requisitos previos

Ninguno

## 2.2. Descripción de los contenidos

- Ecuaciones diferenciales ordinarias. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Integrales dobles y triples. Aplicaciones.
- Curvas y superficies. Parametrizaciones.
- Campos escalares y vectoriales. Integrales de línea.
- Campos conservativos y función potencial.
- Integral de superficie.
- Cálculo numérico. Derivación e Integración.

## 2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura y explicación de la Guía Docente.

### 1. Cálculo integral múltiple.

- 1.1. Integrales dobles. Integración sobre recintos genéricos. Aplicaciones. Cambio de variable en integrales dobles.
- 1.2. Integrales triples. Integración sobre recintos genéricos. Cambio de variable.

### 2. Integrales de línea y de superficie

- 2.1. Curvas. Integrales de línea. Elección de representante. Campos conservativos y función potencial.
- 2.2. Superficies. Área de una superficie. Integrales de superficie.
- 2.3. Teoremas integrales: Teorema de Green. Teorema de Gauss-Ostrogadski. Teorema de Stokes.

### 3. Ecuaciones diferenciales

- 3.1. Generalidades sobre ecuaciones diferenciales. Soluciones. Problemas de valor inicial.
- 3.2. EDO de primer orden: Ecuaciones inmediatas. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas y reducibles a homogéneas. Ecuaciones exactas. Factor integrante. Ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones de Bernoulli.
- 3.3. EDO de segundo orden: reducción del orden. Ecuaciones lineales: estructura de la solución general. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes.
- 3.4. Sistemas de EDOs: Generalidades. Sistemas lineales: existencia de soluciones. Exponencial de una matriz. Sistemas lineales homogéneos de coeficientes constantes.

### 4. Cálculo de Numérico con Matlab

- 4.1. Ecuaciones no lineales. Métodos iterativos.
- 4.2. Interpolación polinómica y ajuste.
- 4.3. Métodos numéricos de derivación e integración.
- 4.4. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales.

## 2.4. Actividades Dirigidas

Durante el curso se desarrollarán tres actividades dirigidas que versarán sobre contenidos de la asignatura o similares. Algunas actividades serán individuales y otras en grupos. La presentación y formato variará de unas actividades a otras pudiendo ser una presentación escrita o audiovisual; se requerirá al alumno trabajo de investigación de los contenidos y/o aplicaciones, o la utilización de algún programa de cálculo informáticos que estarán disponibles en los ordenadores de la universidad.

## 2.5 Actividades Formativas

Clases de teoría y problemas: (1.8 ECTS, 45h, 100% presencialidad). Las clases de teoría utilizan la metodología de Lección Magistral que se desarrollará en el aula empleando la pizarra y/o el cañón de proyección. Las clases de problemas se podrán impartir en aula informática utilizando la pizarra y/o el ordenador, (paquetes MATLAB, MAPLE u otros).

Tutorías: (0.6 ECTS, 15h, 100% presencialidad). Consulta al profesor por parte de los alumnos sobre la materia en los horarios de tutorías o empleando mecanismos de tutoría telemática (correo electrónico y uso del campus virtual de la Universidad).

Prácticas: (0.2 ECTS, 5h, 100% presencialidad). Se desarrollarán en un aula informática, con ordenadores para todos los alumnos, en la asignatura Cálculo II. El profesor enseñará a los alumnos a utilizar programas informáticos apropiados para la asignatura de Cálculo II (MATLAB, MAPLE u otros). Los alumnos realizarán las prácticas aplicando los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y problemas, ayudándoles a afianzarlos.

Estudio individual: (3.4 ECTS, 85h, 0% presencialidad). Trabajo individual del alumno utilizando los apuntes de clase, libros de la biblioteca, o apuntes del profesor disponibles en el campus virtual. Se le encargará al alumno la realización y entrega de 4 trabajos por asignatura escritos, individuales o en grupo de 4 alumnos como máximo. Los trabajos variarán año tras año y versarán sobre los contenidos de la materia y su aplicación a problemas y ejemplos. Algunos de ellos se expondrán oralmente a lo largo del curso por parte de los alumnos, lo que facilitará alcanzar la competencia comunicativa en mayor grado. Algunos trabajos requerirán cálculos hechos en el papel y otros requerirán el manejo de programas informáticos que estarán disponibles en los ordenadores de la universidad (MATLAB, MAPLE u otros). Otros requerirán un trabajo de investigación sobre los contenidos de la materia o similares y aplicaciones.

Para facilitar el estudio y la realización de los trabajos escritos, el alumno puede acceder, en un horario amplio, a la biblioteca y a sus ordenadores con todos los programas informáticos de la asignatura. Con el estudio del alumno se completará el ciclo de aprendizaje de las competencias (conocer, saber aplicar, comunicar y autoaprendizaje) para pasar a la evaluación.

Relación con las competencias: Las clases de teoría y problemas serán la base sobre las que el alumno adquirirá los conocimientos y la capacidad de aplicar con criterio las técnicas básicas del cálculo infinitesimal y numérico, así como otras competencias como la capacidad de comunicarse utilizando correctamente el lenguaje matemático y le faculte finalmente para aprender por sí mismo otros conceptos matemáticos (autoaprendizaje). El estudio individual y la tutoría personalizada le ayudarán a aclarar y afianzar las competencias adquiridas en las clases de teoría y problemas, y a utilizar con criterio las técnicas y métodos de cálculo, algoritmos y programas de ordenador más adecuados. Esta materia de Cálculo dará soporte matemático al alumno específicamente para alcanzar la competencia de la orden CIN/351/2009:

“Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales; métodos numéricos; y algorítmica numérica.”

Estas competencias están incluidas también en este plan de estudios.

### 3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### 3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente, de acuerdo a lo dispuesto en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el Sistema Europeo de Créditos y el sistema de Calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y su validez en todo el territorio nacional.

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. El número de matrículas de honor no podrá exceder de 5% de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso sólo se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

#### 3.2. Criterios de evaluación

##### Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Participación, prácticas, proyectos o trabajo de asignatura	20%
Exámenes parciales.	20%
Examen final.	60%

El alumno podrá presentar de nuevo los trabajos, una vez han sido evaluados por el profesor y siempre antes del examen de la convocatoria ordinaria, si desea mejorar la calificación obtenida.

##### Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Prácticas y trabajos presentados en convocatoria ordinaria	20%
Examen final	80%

Es potestad del profesor solicitar y evaluar de nuevo las prácticas o trabajos escritos, si estos no han sido entregados en fecha, no han sido aprobados o se desea mejorar la nota obtenida en convocatoria ordinaria.

#### 3.3. Restricciones

En las distintas acciones formativas, se evaluarán no solamente los conocimientos que el alumno posee sino, que de se evaluarán las competencias específicas y generales en su conjunto, es decir:

- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender los conocimientos en esta materia.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos, razonando y argumentando adecuadamente, y que sepan resolver los problemas propuestos a lo largo del desarrollo de las acciones formativas y de su proceso de evaluación.
- Que los estudiantes sepan reunir e interpretar datos relevantes en la materia que se evalúa, emitiendo juicios, con criterio adecuado sobre los diferentes temas que constituyen la materia.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones,

utilizando para ello de forma correcta los distintos tipos de expresión, (oral, escrita, numérica, algebraica, vectorial, gráfica, artística, corporal etc) en función de la naturaleza de la materia que se evalúa.

- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje que les permitan abordar estudios de las materias que siguen a la que se evalúa en el Plan de estudios, especialmente aquellas que tengan una mayor conexión o precedencia de contenidos con esta.

#### Calificación mínima

Para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario obtener:

- al menos una calificación de 5 en la prueba final tanto en convocatoria ordinaria como en extraordinaria,
- una nota igual o superior a 3.5 puntos en las actividades dirigidas sobre Cálculo Integral y Ecuaciones diferenciales
- una nota igual o superior 4.5 puntos en las actividades dirigidas sobre Cálculo Numérico con Matlab, y
- que la nota media de las prácticas sea igual o superior a 5 puntos.

Se conservará la nota media de las actividades dirigidas, si están aprobadas, para posteriores convocatorias.

#### Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

#### Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

### **3.4. Advertencia sobre plagio**

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de auditoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

## **4. BIBLIOGRAFÍA**

### Bibliografía básica

M. R. Spiegel (2001) *Matemáticas avanzadas para Ingeniería y Ciencias*, Ed. Mc Graw-Hill.

#### **Cálculo integral**

F. Granero (2001) *Calculo integral y aplicaciones*, Ed. Prentice-Hall.

P. Alberca, D. Martín (2007) *Métodos Matemáticos: Integración múltiple. Teoría y ejercicios resueltos*, Ed. RA-MA.

A. García, A. López, G. Rodríguez, S. Romero, A. De la Villa (2002) *Calculo II: Teoría y problemas de funciones de varias variables*, Ed. GLAGSA.

#### **Cálculo numérico**

J.M. Sanz Serna (2010) *Diez lecciones de cálculo numérico*. Universidad de Valladolid. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial.

#### **Ecuaciones diferenciales ordinarias**

G. F. Simmons (1993) *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*, Ed. Mc Graw-Hill.

D. G. Zill (2009) *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*, Ed. Grupo Editorial Iberoamericano.

Bibliografía complementaria

- E. Kreyszig (2005) *Advanced Engineering Mathematics*, Ed. Oxford University Press.  
J. D. Faires y R. Burden (2004) *Métodos Numéricos*, Thomson.  
C.H. Edwards, D.E. Penney (2001) *Ecuaciones diferenciales elementales y problemas con condiciones en la frontera*, Ed. Prentice-Hall.  
M.R. Spiegel, J. Liu, L. Abellanas (2005) *Fórmulas y tablas de Matemática Aplicada*, Ed. Mc Graw-Hill.