

# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Ingeniería Civil**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Cálculo  
(2018 - 2019)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Cálculo</b>	<b>Código: 339381203</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Civil</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-01)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b> <b>Matemática Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación de grado. Se recomienda haber cursado la asignatura Fundamentos Matemáticos

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: DOMINGO HERNANDEZ ABREU</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y problemas de aula. Grupos 1 y 2 de prácticas.</b></li><li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Matemática Aplicada</b></li></ul>	
Tutorías Primer cuatrimestre:	
<b>Horario:</b> Martes y jueves de 16:00 a 19:00. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.	<b>Lugar:</b> Edificio de las Secciones de Matemáticas y Física (5ª planta), Dpto. de Análisis Matemático, despacho nº 104.

Tutorías Segundo cuatrimestre:

**Horario:**

Martes y jueves de 16:00 a 19:00. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318200**
- Correo electrónico: **dhabreu@ull.edu.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Lugar:**

Edificio de las Secciones de Matemáticas y Física (5ª planta), Dpto. de Análisis Matemático, despacho nº 104.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica.**  
Perfil profesional: **Ingeniería Civil.**

#### 5. Competencias

##### Transversales

- 01** - Capacidad de análisis y síntesis.
- 02** - Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- 04** - Capacidad de expresión escrita
- 05** - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- 06** - Capacidad de resolución de problemas.
- 07** - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- 08** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

##### Formación básica

**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.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Temas (epígrafes)

Tema 1. Cálculo diferencial en varias variables.

Funciones de 2 y 3 variables. Límites y Nociones de continuidad. Curvas y superficies de nivel. Derivadas parciales.

Diferencial total. Regla de la cadena. Derivación implícita. Derivadas direccionales, gradiente y planos tangentes. Polinomio

de Taylor. Extremos de funciones de dos variables. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

Tema 2. Cálculo integral en varias variables.

Integral doble sobre rectángulos e interpretación como volumen bajo una superficie. Propiedades de la integral doble. Integrales iteradas. Teorema de Fubini. Integral doble sobre recintos más generales (Recintos tipo I y II). Cambios de variables (cambios lineales y a polares). Aplicaciones: Valor medio, cálculo de centros de gravedad y momentos de inercia, área de una superficie. Integral triple sobre prismas rectos. Integrales iteradas. Teorema de Fubini. Integral triple en recintos más generales. Cambios de variable en integral triple (coordenadas cilíndricas y esféricas). Aplicaciones de la integral triple.

Tema 3. Integrales curvilíneas y de superficie.

Curvas y sus parametrizaciones en el plano y en el espacio. Integral de Línea de primera especie. Aplicaciones a cálculo de longitudes, masas, centros de gravedad, momentos de inercia. Campos vectoriales en el plano y en el espacio. Campos conservativos, caracterizaciones. Integral de Línea de segunda especie y su interpretación como Trabajo realizado por un campo. Teorema fundamental de las integrales de línea. Principio de conservación de la Energía. Teorema de Green en el plano. Aplicaciones al cálculo de Áreas. Integrales de superficie. Teorema de Stokes.

Tema 4. Resolución numérica de ecuaciones no-lineales.

Introducción. Teorema de Bolzano. Método de Bisección y su convergencia. Método de Newton-Raphson y su convergencia.

Tema 5. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Ecuaciones Lineales en Diferencias. Problemas de Valor Inicial. Método de Euler. Introducción a los métodos de Runge-Kutta y multipaso.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Resolución de problemas aplicados planteados en lengua inglesa.
- Consulta de bibliografía básica en lengua inglesa relacionada con el temario.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Consideraremos clases magistrales teórico-prácticas, prácticas específicas en grupos reducidos, seminarios y tutorías. Los epígrafes se desarrollan en forma resumida, dada la limitación de tiempo y la orientación instrumental de la asignatura. Por tanto, se omiten, en su mayor parte, las demostraciones de los teoremas y propiedades, enseñando sólo su uso correcto. Se explican los conceptos y el significado de los teoremas mediante ejemplos, dando interpretaciones gráficas cuando sea posible. Se hace uso de una nomenclatura lo más clara posible, que sea de uso frecuente entre científicos e ingenieros.

Se utilizará la plataforma de docencia virtual de la ULL como medio de transmisión de los distintos materiales repartidos a lo largo del curso.

Respecto al volumen de trabajo no presencial del estudiante, se consideran 90 horas de estudio autónomo de cara a preparar las sesiones teórico-prácticas, así como a la realización de ejercicios y pruebas de evaluación.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	27,00	0,00	27,0	[1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	30,00	0,00	30,0	[1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	15,00	15,0	[1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	25,00	25,0	[1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes	0,00	20,00	20,0	[1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Total horas	60,0	90,0	150,0	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Gerald L. Bradley, K.J. Smith; Cálculo de varias variables, vol 2; Prentice-Hall, 1998.  
 Marsden, J. E. y Tromba, A. J.; Cálculo Vectorial; Addison-Wesley, 1998.  
 Mathews, J.H., Fink, K.D.; Métodos Numéricos con MATLAB, Prentice Hall, 2000.

### Bibliografía Complementaria

Atkinson K. E., An Introduction to Numerical Analysis; John Wiley, 1989.  
 Piskunov, N.; Cálculo diferencial e integral I y II; Mir, 1980.  
 Spiegel, M.R.; Calculo Superior, McGraw-Hill, 2000.  
 Vázquez L., Jiménez S., Aguirre C., Pascual P., Métodos Numéricos para la Física y la Ingeniería, McGraw-Hill 2009.

### Otros Recursos

- Plataforma de docencia virtual de la Universidad de La Laguna (<http://campusvirtual.ull.es>).
- OpenCourseWare-ULL: Cálculo integral vectorial. (<http://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=25>)

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

A lo largo del cuatrimestre se propondrán hasta 3 pruebas (seguimientos) de una hora de duración aproximadamente. Los seguimientos se realizarán en un tiempo prudencial después de finalizar cada tema y consistirán en la resolución de problemas: se debe plantear el modelo de resolución y efectuar los cálculos con el paquete informático apropiado (en caso necesario).

Estas pruebas aportarán a la nota final una calificación máxima de 2 puntos que llamaremos NOTSEG. Dicha calificación NOTSEG se obtiene como el 20% de la puntuación media ponderada de los seguimientos aprobados. De forma más precisa

$$\text{NOTSEG} = 0.2 * (\text{SUMA NOTAS SEGUIMIENTOS APROBADOS}) / (\text{NUMERO DE SEGUIMIENTOS PROPUESTOS}).$$

Al finalizar el curso, y dentro de las convocatorias oficiales de exámenes, se realizará una prueba global sobre los contenidos de la asignatura cuya calificación, entre 0 y 10, denotaremos por NOTEX.

La nota final de la asignatura se obtendrá según la fórmula:

$$\text{NOTFIN} = \text{mínimo}\{10, \text{NOTEX} + \text{NOTSEG}\}.$$

En todo caso se aplicará lo dispuesto en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (B.O.C. de 19 de enero de 2016), el cual se aplicará en la forma anteriormente descrita.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de seguimiento	[1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]	Resultados correctos y bien justificados	20 %
Prueba global	[1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]	Resultados correctos y bien justificados	80 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se pretende que tenga el alumno son:

- Ser capaz de resolver problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos de cálculo diferencial e integral en varias variables y cálculo vectorial.
- Utilizar métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos que se le plantean.
- Conocer el uso de herramientas de cálculo simbólico y numérico.

- Poseer habilidades propias del pensamiento científico matemático, que le permiten preguntar y responder a determinadas cuestiones matemáticas.
- Tener destreza para manejar el lenguaje matemático, particularmente, el lenguaje simbólico y formal.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente distribución:

- 2 horas a la semana de teoría y problemas.
- 2 horas semanales de ejercicios prácticos en grupos reducidos.

\* La distribución de los temas y de las actividades de enseñanza aprendizaje por semana es orientativo y puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 2:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 3:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	Tema 1/2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Realización de la primera prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9.00
Semana 6:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Publicación de los resultados de la primera prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00

Semana 9:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 10:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Realización de la segunda prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9.00
Semana 11:	Tema 4	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 12:	Tema 4	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Publicación de los resultados de la segunda prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9.00
Semana 13:	Tema 4/5	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 14:	Tema 5	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Realización de la tercera prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9.00
Semana 15:	Tema 5	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Publicación de los resultados de la tercera prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Realización de examen escrito en las correspondientes convocatorias oficiales.	0.00	15.00	15.00
Total			60.00	90.00	150.00