

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Cálculo
(2019 - 2020)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Cálculo	Código: 339391203
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología- Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología- Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática- Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-12)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Análisis Matemático- Área/s de conocimiento: Análisis Matemático Matemática Aplicada- Curso: 1- Carácter: Formación Básica- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Haber cursado la asignatura Fundamentos Matemáticos

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MATEO MIGUEL JIMENEZ PAIZ
- Grupo: Teoría 1 y 2, GPE/TU105
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: MATEO MIGUEL- Apellido: JIMENEZ PAIZ- Departamento: Análisis Matemático- Área de conocimiento: Matemática Aplicada

Contacto - Teléfono 1: 922319160 - Teléfono 2: - Correo electrónico: mjimenez@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:30	18:30	Edificio Central - CE.1A	Dpto. de Análisis Matemático, despacho 13
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	11:00	Sección de Química - AN.3F	Despacho de Matemáticas
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:00	Sección de Química - AN.3F	Despacho de Matemáticas
Observaciones: Cualquier cambio en el horario se comunicará puntualmente en el aula virtual.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:30	19:30	Edificio Central - CE.1A	Dpto. de Análisis Matemático, despacho 13
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	13:30	Edificio Central - CE.1A	Dpto. de Análisis Matemático, despacho 13
Observaciones: Cualquier cambio en el horario se comunicará puntualmente en el aula virtual.						
Profesor/a: FRANCISCO PEREZ ACOSTA						
- Grupo: GPE/TU103						
General - Nombre: FRANCISCO - Apellido: PEREZ ACOSTA - Departamento: Análisis Matemático - Área de conocimiento: Análisis Matemático						

Contacto

- Teléfono 1: **922318207**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **fcoperez@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	111
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	111
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	111

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	111
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	111
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	111

Observaciones:

Profesor/a: RAMON ANGEL ORIVE RODRIGUEZ

- Grupo: **GPE/TU101, GPE/TU102**

<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: RAMON ANGEL - Apellido: ORIVE RODRIGUEZ - Departamento: Análisis Matemático - Área de conocimiento: Matemática Aplicada 						
<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922319055 - Teléfono 2: - Correo electrónico: rorive@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es 						
<p>Tutorías primer cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	13, dpto. Análisis Matemático
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	13, dpto. Análisis Matemático
Observaciones:						
<p>Tutorías segundo cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	13, dpto. Análisis Matemático
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Edificio Central - CE.1A	13, dpto. Análisis Matemático
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	13, dpto. Análisis Matemático
Observaciones:						
<p>Profesor/a: SEVERIANO GONZALEZ PINTO</p>						
<ul style="list-style-type: none"> - Grupo: GPE/TU104 						

General - Nombre: SEVERIANO - Apellido: GONZALEZ PINTO - Departamento: Análisis Matemático - Área de conocimiento: Matemática Aplicada						
Contacto - Teléfono 1: 922318201 - Teléfono 2: - Correo electrónico: spinto@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:45	19:45	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:45	19:45	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105

Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**
 Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

5. Competencias

Generales

- 2** - 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.
- 5** - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- T3** - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- T4** - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
- T5** - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- T9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Transversales

- O1** - Capacidad de análisis y síntesis.
- O2** - Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- O4** - Capacidad de expresión escrita.
- O5** - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- O6** - Capacidad de resolución de problemas.
- O7** - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

Básicas

- 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.
- CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las

competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

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, planos tangentes y rectas normales. 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) y cambios lineales. Aplicaciones de la integral triple: Valor medio, cálculo de centros de gravedad y momentos de inercia.

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. Parametrización de superficies. Reducción de integrales de superficie a integrales dobles. Teorema de Stokes. Teorema de la divergencia de Gauss.

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

- Consulta de bibliografía (o material auxiliar) 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 usará como apoyo la plataforma del aula virtual de la ULL, donde se subirán colecciones de ejercicios, de prácticas y apuntes de los temas.

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	25,00	0,00	25,0	[2], [T3], [T4], [T5], [T9], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	30,00	0,00	30,0	[2], [5], [T3], [T4], [T5], [T9], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	15,00	15,0	[2], [T3], [T4], [T5], [T9], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[2], [T3], [T4], [T5], [T9], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1]

Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	25,00	25,0	[5], [T3], [T4], [T5], [T9], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1]
Preparación de exámenes	0,00	20,00	20,0	[2], [T3], [T4], [T5], [T9], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[2], [T3], [T4], [T5], [T9], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[2], [T3], [T4], [T5], [T9], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Marsden, J. E. y Tromba, A. J.; Cálculo Vectorial; Addison-Wesley, 1998.
 Larson, R., Hostetler, R.P, Edwards, B.H; Cálculo, Ed. McGraw-Hill 2006.
 Mathews, J.H., Fink, K.D.; Métodos Numéricos con MATLAB, Prentice Hall, 2000.

Bibliografía Complementaria

Piskunov, N.; Cálculo diferencial e integral I y II; Mir, 1980.
 Gerald L. Bradley, K.J. Smith; Cálculo de varias variables Vectorial, vol 2; Prentice-Hall, 1998.
 Atkinson K. E., An Introduction to Numerical Analysis; John Wiley, 1989.
 Faires, J. D. and Burden, R.; Métodos Numéricos; Thomson, 2004.
 Pita Ruiz, C.; Cálculo Vectorial; Prentice-Hall, 1995.
 Spiegel, M.R.; Calculo Superior, McGraw-Hill, 2000.
 Vázquez, L., Jiménez, S., Aguirre, C., Pascual, P.J., Métodos Numéricos para la Física y la Ingeniería, McGraw-Hill, 2009.

Otros Recursos

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

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo según el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, publicado en el BOC el 19 de enero de 2016, o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

La asignatura se evaluará bajo la modalidad de evaluación continua, consistente en la realización de entre 2 y 3 pruebas (seguimientos) de una hora de duración, aproximadamente y un examen final. Los seguimientos se realizarán en un tiempo prudencial después de finalizar la materia a evaluar y consistirán en la resolución de problemas y/o cuestiones teóricas, en las que se deben plantear el modelo de resolución y efectuar los cálculos con el paquete informático apropiado (en caso necesario). En estos seguimientos se evaluarán también las actividades propuestas para realizar en lengua inglesa. Estas pruebas aportarán a la nota final una calificación máxima de 2 puntos, de los cuales 0.5 corresponden a la evaluación de actividades en lengua inglesa. Llamaremos NOTSEG a esta calificación que 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:

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

Para poder acceder a la modalidad de evaluación continua el estudiante debe presentarse al menos a uno de los seguimientos propuestos.

Para el estudiantado que no pueda ser evaluado de forma continua, se realizará una evaluación alternativa el mismo día y hora que la prueba global de la evaluación continua, consistente en un examen sobre los contenidos de la asignatura, calificado entre 0 y 10 puntos. La nota final de la asignatura será la de este examen.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[2], [T3], [T4], [T5], [T9], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [CB1]	Resultados correctos y bien justificados.	100,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Para superar esta asignatura cada estudiante debe ser capaz de:

- 1) Resolver problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería.

- 2) Tener aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos en Cálculo Diferencial, Integral de varias variables y Cálculo Vectorial.
- 3) Saber utilizar métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos que se le plantean.
- 4) Conocer el uso de herramientas de cálculo simbólico y numérico.
- 5) Poseer habilidades propias del pensamiento científico-matemático, que le permiten preguntar y responder a determinadas cuestiones matemáticas.
- 6) Tener destreza para manejar el lenguaje matemático; en particular, 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 de horas:

- 2 horas semanales de teoría y problemas en el aula magistral.
- 2 horas semanales de ejercicios prácticos en grupos reducidos en los laboratorios de prácticas.

El horario de la asignatura es:

- Clases magistrales (teoría y problemas): los lunes de 12:00 a 14:00 horas (Grupo 1) y los martes de 8:30 a 10:30 (Grupo 2).
- Clases prácticas de laboratorio: los grupos GPE/TU101 y GPE/TU103 los martes de 11 a 13 horas; los grupos GPE/TU102 y GPE/TU104 los martes de 13 a 15 horas; el grupo GPE/TU105 los martes de 16:00 a 18:00.

La distribución de los temas y de las actividades de enseñanza aprendizaje por semana es orientativa, pues puede sufrir cambios por necesidades de la 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 de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 2:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 3:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	0.00	3.75	3.75
Semana 5:	Tema 2	Trabajo autónomo del alumnado sobre la materia del tema 1.	4.00	5.00	9.00

Semana 6:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Realización de la primera prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	Temas 2 y 3	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 9:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 10:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y de 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 de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 12:	Tema 4	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 13:	Tema 4/5	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 14:	Tema 5	Clases teóricas, de problemas y de 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 de prácticas de ordenador. Clase de tutoría.	5.00	6.25	11.25
Semana 16 a 18:		Trabajo autónomo del alumnado para la preparación del examen escrito en las correspondientes convocatorias oficiales.	3.00	15.00	18.00
Total			60.00	90.00	150.00