Escuela Superior
de Ingeniería y Tecnología
Universidad de La Laguna

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Mecánica

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

Cálculo
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Cálculo	Código: 339401203

- Centro: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Lugar de impartición: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Titulación: **Grado en Ingeniería Mecánica**
- Plan de Estudios: **2020 (Publicado en 2020-11-24)**
- 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: DOMINGO HERNANDEZ ABREU

- Grupo: **3, PA103, PE104, TU104**

General
- Nombre: **DOMINGO**
- Apellido: **HERNANDEZ ABREU**
- Departamento: **Análisis Matemático**
- Área de conocimiento: **Matemática Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922 318200**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **dhabreu@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	15:30	18:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	104
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:30	18:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	104

Observaciones: Despacho del profesor. Departamento de Análisis Matemático. Sección de Matemáticas, planta 5.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	15:30	18:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	104
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:30	18:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	104

Observaciones: Despacho del profesor. Departamento de Análisis Matemático. Sección de Matemáticas, planta 5.

Profesor/a: **FRANCISCO PEREZ ACOSTA**

- Grupo: **PE103, TU103, PE105, TU105, PE106, TU106**

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: Las tutorías serán con cita previa

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: Las tutorías serán con cita previa

Profesor/a: **MARIA SOLEDAD PEREZ RODRIGUEZ**

- Grupo: **1, PA101, PA102, PE101, TU101**

General
- Nombre: **MARIA SOLEDAD**
- Apellido: **PEREZ RODRIGUEZ**
- Departamento: **Análisis Matemático**
- Área de conocimiento: **Matemática Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922319158**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **sperezr@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	17:00	19:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	106
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	106
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	19:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	106

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	106
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	106

Observaciones:

Profesor/a: **JOSE CLAUDIO SABINA DE LIS**

- Grupo: **PE102, TU102**

General
- Nombre: **JOSE CLAUDIO**
- Apellido: **SABINA DE LIS**
- Departamento: **Análisis Matemático**
- Área de conocimiento: **Matemática Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922318208**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **josabina@ull.es**
- Correo alternativo: **josabina@gmail.com**
- Web: **https://josabina.webs.ull.es/**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112

Observaciones: Las tutorías se desarrollarán preferentemente en formato on line y a través del enlace que se facilitará oportunamente en la página web de la asignatura. En casos excepcionales y tras concertar cita, podrían tener lugar en las instalaciones del departamento, bajo condiciones sanitarias de seguridad. En el caso de los TFG y TFM se seguirá esta última pauta.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	15:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	15:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	15:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112

Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	15:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112

Observaciones: Las tutorías se desarrollarán preferentemente en formato on line y a través del enlace que se facilitará oportunamente en la página web de la asignatura. Para ello es conveniente que el estudiante contacte previamente con el profesor a través de correo electrónico. En casos excepcionales y tras concertar cita, podrían tener lugar en las instalaciones del departamento, bajo condiciones sanitarias de seguridad. En el caso de los TFG y TFM se seguirá esta última pauta.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

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

5. Competencias

Generales

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 Industrial Mecánica.
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.

Específicas

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.

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. 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

- 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 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 o de problemas a grupo completo	25,00	0,00	25,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	2,00	0,00	2,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	15,00	15,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]

Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	25,00	25,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]
Preparación de exámenes	0,00	20,00	20,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	2,00	0,00	2,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	28,00	0,00	28,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]
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 variablesVectorial, 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

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

NOTSEG = 0.2*(SUMA NOTAS SEGUIMIENTOS APROBADOS)/(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:

NOTFIN=mínimo{10 , NOTEX+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 objetivas	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1], [5], [2], [T9], [T5], [T4], [T3]	Resultados correctos y bien justificados.	100,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Los resultados de apredizaje que se pretende que consiga 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 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.

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 prácticas de ordenador.	4.00	3.00	7.00
Semana 2:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	4.00	8.00
Semana 3:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	4.00	8.00

Semana 4:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 6:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Realización de la primera prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 9:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 10:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Realización de la segunda prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9.00
Semana 11:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	4.00	8.00
Semana 12:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 13:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 14:	Tema 4	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.	4.00	5.00	9.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Trabajo autónomo.	0.00	20.00	20.00
		Total	60.00	90.00	150.00