

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Química Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Cálculo
(2024 - 2025)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Cálculo	Código: 339411203
<p>- Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Titulación: Grado en Ingeniería Química Industrial - 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)</p>	

2. Requisitos de matrícula y calificación

Haber cursado la asignatura Fundamentos Matemáticos.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: **BENITO JUAN GONZALEZ RODRIGUEZ**

- Grupo: **Teoría grupo 1, PE101, TU101**

General

- Nombre: **BENITO JUAN**
- Apellido: **GONZALEZ RODRIGUEZ**
- Departamento: **Análisis Matemático**
- Área de conocimiento: **Análisis Matemático**

Contacto

- Teléfono 1: **922318199**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **bjglez@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://bjglez.webs.ull.es/>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	103
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	103
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	103

Observaciones: Tutoría con cita previa para evitar aglomeraciones. Los cambios puntuales se comunicarán a través del aula virtual.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:00	19:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	103
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	103
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	103

Observaciones: Tutoría con cita previa para evitar aglomeraciones. Los cambios puntuales se comunicarán a través del aula virtual.

Profesor/a: **FRANCISCO PEREZ ACOSTA**

- Grupo: **PE103, PE104, TU103, TU104**

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: MANUEL ALEJANDRO SANABRIA GARCIA
- Grupo: PE102, TU102
General
<ul style="list-style-type: none"> - Nombre: MANUEL ALEJANDRO - Apellido: SANABRIA GARCIA - Departamento: Análisis Matemático - Área de conocimiento: Análisis Matemático
Contacto
<ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922319907 - Teléfono 2: - Correo electrónico: asgarcia@ull.es - Correo alternativo: asgarcia@ull.edu.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:15	10:45	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Todo el cuatrimestre		Martes	09:15	10:45	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:15	10:45	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:15	10:45	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2

Observaciones: El lugar, horario y formato (presencial o virtual) de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. Las tutorías, tanto presenciales como virtuales, serán con cita previa.

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Tutorías segundo cuatrimestre:						

Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2

Observaciones: El lugar, horario y formato (presencial o virtual) de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. Las tutorías, tanto presenciales como virtuales, serán con cita previa.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**

Perfil profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

5. Competencias

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.

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 Química 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

- Temas (epígrafes):

Tema 1. Cálculo diferencial en varias variables.

Funciones de 2 y 3 variables. Curvas y superficies de nivel. Cónicas y cuádricas. 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.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Entrega de trabajos relacionados con la 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.

El uso de la inteligencia artificial (IA) en la asignatura para el desarrollo de las actividades formativas no se permite..

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	27,00	0,00	27,0	[T3], [T4], [T9], [O4], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [T5], [O1], [O2], [2], [5], [O7]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	15,00	15,0	[T3], [T4], [T9], [O4], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [T5], [O1], [O2], [2], [5], [O7]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[T3], [T4], [T9], [O4], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [T5], [O1], [O2], [2], [O7]

Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	25,00	25,0	[T3], [T4], [T9], [O4], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [T5], [O1], [O2], [2], [5], [O7]
Preparación de exámenes	0,00	20,00	20,0	[T3], [T4], [T9], [O4], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [T5], [O1], [O2], [2], [5], [O7]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[T3], [T4], [T9], [O4], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [T5], [O1], [O2], [2], [5], [O7]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	2,00	0,00	2,0	[T3], [T4], [T9], [O4], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [T5], [O1], [O2], [2], [O7]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	28,00	0,00	28,0	[T3], [T4], [T9], [O4], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [T5], [O1], [O2], [2], [5], [O7]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Larson, R., Hostetler, R.P., Edwards, B. H.: "Cálculo", Ed. McGraw-Hill 2008.
- Marsden, J.E., Tromba, A.J.: "Cálculo vectorial", Ed. Addison-Wesley, 1998.

Bibliografía Complementaria

- Spiegel, M.R.: "Cálculo superior", Ed. McGraw-Hill, 2000.
-

Vázquez, L., Jiménez, S. Aguirre, C., Pascual, P.J.: "Métodos numéricos para la física y la ingeniería", Ed. McGraw-Hill, 2009

Otros Recursos

Plataforma de docencia virtual de la Universidad de La Laguna (<http://campusvirtual.ull.es>)

Cálculo integral vectorial, <http://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=25>

Software libre de cálculo simbólico y numérico (wxMaxima o similar)

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se sigue lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la actual Memoria Modificación por la que se rige la titulación.

Todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura salvo el que se acoja a la evaluación única, lo que tendrá que ser comunicado por el propio alumnado al coordinador de la asignatura antes de haberse presentado a cualquier conjunto de actividades cuya ponderación conjunta suponga, al menos, el 40% de la calificación global de la asignatura. Para este fin se habilitará un espacio en el campus virtual de la asignatura. Lo anterior implica la posibilidad de que en la primera convocatoria de la asignatura deba aplicarse también la modalidad de Evaluación Única.

EVALUACIÓN CONTINUA

De manera general, la evaluación será continua realizándose diversos tipos de actividades a lo largo del curso con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura.

Las actividades evaluativas que conformarán la evaluación **continua** serán las siguientes:

En la primera convocatoria se efectuarán tres pruebas parciales calificadas de 0 a 10 puntos y con una ponderación del 40% de la calificación la primera, 30% la segunda y con una ponderación del 30 % la tercera.

La primera prueba será en el mes de marzo sobre los contenidos del primer tema. La segunda prueba será en el mes de abril sobre el tema 2. Con esta prueba se considera agotada la evaluación continua ya que el 70% de la asignatura ha sido evaluado.

La tercera prueba será en la fecha fijada por el centro para la primera convocatoria de la asignatura (mes de mayo) y versará sobre la materia impartida desde el segundo seguimiento hasta el final de las clases.

Las fechas de los seguimientos 1 y 2 pueden sufrir algún cambio dependiendo del desarrollo del curso. No se pueden recuperar las notas de los seguimientos en la fecha de las convocatorias de mayo, junio y julio.

La calificación final de la evaluación continua se obtiene considerando la ponderación del 40 % de la nota obtenida en la primera prueba, el 30 % de la nota obtenida en la segunda y el 30 % de la nota obtenida en la tercera.

EVALUACIÓN ÚNICA

La modalidad de evaluación continua sólo se llevará a cabo en la primera convocatoria de la asignatura. El alumnado podrá optar por la Evaluación Única en la primera convocatoria si lo ha comunicado antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40% de la evaluación continua. En las convocatorias posteriores a la primera no se guardan partes aprobadas en la evaluación continua ni se pueden recuperar partes no aprobadas en la evaluación continua.

En las convocatorias posteriores a la primera el estudiante será evaluado mediante en la modalidad de evaluación única. En esta modalidad podrá obtener una calificación de 0 a 10 puntos. En este caso el proceso evaluativo constará de una prueba de 6 o 7 cuestiones o problemas contemplando todo el temario impartido con una duración de 3 horas.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de ejecución de problemas	[T5], [CB2], [CB3], [O7], [O8], [5], [CB1], [O6], [O5], [CB4], [T4], [CB5], [O1], [T9], [O2], [2], [O4], [T3]	Evaluación continua: Tres pruebas parciales que se ponderan al 40% la primera sobre el Tema 1, un 30% la segunda sobre el Tema 2 y un 30% la tercera sobre la materia impartida desde el segundo seguimiento hasta el final de las clases. Evaluación única: En esta modalidad podrá obtener una calificación de 0 a 10 puntos. En este caso el proceso evaluativo constará de una prueba de 6 o 7 cuestiones o problemas contemplando todo el temario impartido con una duración de 3 horas.	100,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

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

1. Resolver problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería.
2. Saber aplicar los conocimientos adquiridos de cálculo diferencial e integral en varias variables y el cálculo vectorial.
3. 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 permitan 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 desarrollará 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 el aula magistral o 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 y de problemas.	4.00	5.00	9.00
Semana 2:	Tema 1	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador).	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Tema 1	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador).	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	Tema 1	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador).	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	Tema 1	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador). Prueba de evaluación del Tema 1 con una ponderación del 40% sobre la calificación de la evaluación continua.	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	Tema 2	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador).	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	Tema 2	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador).	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	Tema 2	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador).	4.00	5.00	9.00
Semana 9:	Tema 2	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador). Prueba de evaluación del Temas 2 (1ª PARTE) con una ponderación del 30% sobre la calificación de la evaluación continua.	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Tema 2/3	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador).	4.00	5.00	9.00

Semana 11:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9.00
Semana 12:	Tema 3	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador).	4.00	5.00	9.00
Semana 13:	Tema 3/4	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador).	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Tema 4	Clases teóricas y de problemas (con y/o sin ordenador). Prueba de evaluación de la materia impartida desde el segundo seguimiento con una ponderación del 30 % sobre la calificación de la evaluación continua (se efectúa en la primera convocatoria oficial de calendario de exámenes de la asignatura).	4.00	6.00	10.00
Semana 15 a 17:	EVALUACIÓN	Evaluación única y trabajo autónomo del alumnado	4.00	15.00	19.00
Total			60.00	90.00	150.00