

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## Cálculo

| MÓDULO                                    | MATERIA     | CURSO  | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO   |
|---|-------------|--|----------|----------|--------|
| Formación Básica                          | Matemáticas | 1º   | 1º       | 6        | Básica |
| <b>PROFESOR(ES)</b>                       |             | <b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS<br/>(Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b> |          |          |        |
|   |             |  |          |          |        |
|   |             | <b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>   |          |          |        |
|   |             |  |          |          |        |
| <b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>         |             | <b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>  |          |          |        |
| Grado en Ingeniería Informática           |             |  |          |          |        |
| <b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> |             |  |          |          |        |
|   |             |  |          |          |        |



**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

- Cálculo: Calculo diferencial en una variable.
- Calculo integral en una variable.
- Métodos numéricos para cálculo diferencial e integral.
- Algoritmos numéricos.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Competencias Específicas de la Asignatura**

B1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

**Competencias Específicas del Título**

E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos Habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

**Competencias Transversales o Generales**

Competencias Transversales

T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la información.

T3. Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica

T4. Capacidad para la resolución de problemas

T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista

T6. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

T7. Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.

T8. Capacidad de trabajo en equipo.

T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.

T10. Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.

T11. Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.

T12. Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.

T15. Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.





**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Comprender y manejar los conceptos generales del lenguaje matemático.
- Conocer las propiedades algebraicas y de orden de los números reales operando con desigualdades y valores absolutos.
- Conocer y aplicar los conceptos fundamentales relativos a sucesiones y series numéricas.
- Conocer e identificar las principales funciones elementales y sus propiedades fundamentales.
- Comprender y trabajar intuitiva, geométrica y formalmente las nociones de límite, continuidad, derivada e integral, así como conocer los resultados fundamentales relativos a los mismos y aplicarlos convenientemente.
- Estudiar extremos de funciones y saberlos utilizar en el estudio y resolución de problemas sencillos de optimización.
- Representar funciones y deducir propiedades de una función a partir de su gráfica.
- Modelizar situaciones poco complejas, resolviéndolas con las herramientas del Cálculo, en particular, saber aplicar las integrales definidas a problemas geométricos y de otros campos.
- Manejar los aspectos esenciales del cálculo infinitesimal en un paquete de cálculo simbólico y visualización gráfica.
- Comprender cómo se almacenan los números en un ordenador, los errores que ello introduce y experimentar cómo se propagan en los cálculos.
- Conocer y saber usar los métodos directos e iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales;
- Saber localizar y aproximar ceros de funciones.
- Entender el concepto y conocer las técnicas habituales de interpolación y ajuste polinomial.
- Saber obtener y aplicar las fórmulas elementales de derivación e integración numérica.
  - Saber resolver problemas simples con técnicas numéricas mediante el ordenador.



**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

## TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO:

## Tema 1

- 1.1 Axiomas de los números. Reglas para trabajar con desigualdades. Valor absoluto. Ejercicios.
- 1.2 Funciones elementales: estudio descriptivo. Ejercicios.
- 1.3 Números complejos. Forma polar. Fórmula de De Moivre. Raíces complejas. Exponencial compleja. Ejercicios.

## Tema 2

- 2.1 Concepto de continuidad. Álgebra de funciones continuas. Teoremas de Bolzano y de Weierstrass.
- 2.2 Ceros de polinomios. Ejercicios de continuidad y del teorema de Bolzano.
- 2.3 Límite funcional. Límites laterales. Funciones divergentes en un punto. Límites en infinito.
- 2.4 Discontinuidades. Álgebra de límites. Indeterminaciones. Escala de infinitos. Ejercicios.

## Tema 3

- 3.1 Concepto de derivada. Rectas tangente y normal. Reglas de derivación. Derivadas de las funciones elementales.
- 3.2 Teoremas de Rolle y del valor medio. Ejercicios: determinación de ceros usando Bolzano – Rolle.
- 3.3 Reglas de L'Hôpital. Derivadas sucesivas. Teorema de Taylor. Indeterminaciones. Infinitésimos equivalentes.
- 3.4 Ejercicios de cálculo de límites funcionales.
- 3.5 Extremos relativos. Convexidad. Puntos de inflexión. Asíntotas. Representaciones gráficas.
- 3.6 Ejercicios de optimización y aplicaciones de las derivadas.

## Tema 4

- 4.1 Integración de funciones continuas. Sumas de Riemann. Propiedades de la integral.
- 4.2 Teorema Fundamental del Cálculo Integral. Regla de Barrow.
- 4.3 Integrales impropias. Cálculo de primitivas. Ejercicios.
- 4.4 Aplicaciones de la integral. Cálculo de áreas, longitudes de curvas y volúmenes.
- 4.5 Ejercicios de aplicaciones de las integrales.

## Tema 5

- 5.1 Sucesiones convergentes. Sucesiones monótonas. El número e. Relación entre límite funcional y sucesiones.
- 5.2 Sucesiones divergentes. Indeterminaciones. Criterio de Stolz. Ejercicios.
- 5.3 Series de términos positivos y series alternadas. Criterios de convergencia.
- 5.4 Ejercicios de series.

## Tema 6

- 6.1 Cifras significativas. Errores relativo y absoluto. Propagación de errores.
- 6.2 Cálculos estables e inestables. Condicionamiento.

## Tema 7

- 7.1 Método de bisección. Métodos iterativos de punto fijo.
- 7.2 Método de Newton – Raphson y de la secante. Ceros de polinomios.



## Tema 8

- 8.1 Polinomio interpolador.
- 8.2 Método de Lagrange y de Newton.

## Tema 9

- 9.1 Diferenciación numérica.
- 9.2 Integración numérica compuesta.
- 9.3 Integración de Romberg. Cuadratura Gaussiana.

## Tema 10

- 10.1 Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss.
- 10.2 Factorización LU. Factorización de Cholesky.
- 10.3 Técnicas iterativas para resolver sistemas lineales

**Programa de prácticas de ordenador**

Las prácticas de ordenador tendrán como objetivo que los estudiantes aprendan a usar las posibilidades gráficas y de cálculo del programa *Maxima* como apoyo eficaz tanto para la comprensión conceptual como para la resolución de multitud de ejercicios.

- Introducción al programa *Máxima*. Valores exactos y aproximados. Números complejos.
- Gráficas cartesianas en dos y tres dimensiones. Animaciones gráficas. Gráficas de curvas y superficies dadas en polares y en paramétricas. Gráficas definidas implícitamente.
- Listas y matrices. Operaciones básicas con matrices. Cálculo de valores propios. Trabajar con listas.
- Resolución de ecuaciones no lineales.
- Derivadas e integrales.
- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Interpolación y aproximación.

**BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- James Stewart: Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas 4ª Ed, International Thomson Editores, 2001.
- Richard Burden – J. Douglas Faires: Análisis Numérico. Thomson – Learning, 2004.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Javier Pérez González: *Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable*.  
<http://www.ugr.es/local/fjperez/apuntes.html>



**ENLACES RECOMENDADOS**

- <http://www.satd.uma.es/matap/svera/> (exámenes y ejercicios resueltos y apuntes por el profesor Salvador Vera de la Universidad de Málaga).
- <http://www.esi2.us.es/~mbilbao/calculo.htm#notas> (exámenes resueltos del profesor Mario Bilbao de la Universidad de Sevilla).
- [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/fchamizo/calcul.html](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/fchamizo/calcul.html) (ejercicios y exámenes por el profesor Fernando Chamizo de la Universidad Autónoma de Madrid).



**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Se concretará cuando se disponga del número de grupos y del número de alumnos por cada grupo.

| Primer cuatrimestre | Actividades presenciales |                           |                            |                                   |                               |          |                           | Actividades no presenciales |
|---------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------|---------------------------|-----------------------------|
|                     | Temas                    | Sesiones teóricas (horas) | Sesiones prácticas (horas) | Exposiciones y seminarios (horas) | Visitas y excursiones (horas) | Exámenes | Tutorías grupales (horas) |                             |
| Semana 1            |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 2            |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 3            |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 4            |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 5            |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 6            |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 7            |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 8            |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 9            |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 10           |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 11           |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 12           |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 13           |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 14           |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Semana 15           |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 4                           |
| Resto               |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 30                          |
| Total horas         |                          |                           |                            |                                   |                               |          |                           | 90                          |

**METODOLOGÍA DOCENTE****1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: E7, E8, E9, E10, E11, E12, T1, T2, T4, T6, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

**2. Actividades prácticas (grupo pequeño)**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos



Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: E7, E8, E9, E10, E11, E12, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

### 3. Seminarios (grupo pequeño)

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias : E7, E8, E10, T1, T2, T3, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

### 4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: E7, E8, E9, E10, E11, E12, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: E7, E8, E9, E10, E11, E12, T3, T4, T5, T9, T10, T13, T14, T15

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se utilizarán alguna o algunas de las siguientes técnicas de evaluación:

- Para la parte teórica se realizarán exámenes finales o parciales, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque oscila entre el 70% y el 80%.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su



caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque será oscila entre el 10% y el 20%.

- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de estos oscila entre el 10% y el 20%.

La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 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 validez en el territorio nacional.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Ver Metodología Docente

