

## **Grado en Ingeniería de Organización Industrial** **30100 - Matemáticas I**

**Guía docente para el curso 2012 - 2013**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Antonio Ramon Laliena Bielsa** -
- **Javier Martínez Torres** -
- **Eva Tresaco Vidaller** etresaco@unizar.es
- **Jorge Martin Morales** jorge@unizar.es
- **Raquel Villacampa Gutierrez** raquelvg@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

El perfil recomendable para cursar la asignatura es poseer los conocimientos y destrezas adquiridos en las asignaturas Matemáticas I y II de Bachillerato, preferiblemente de orientación científico-tecnológica.

Para seguir de un modo correcto esta asignatura es además necesario tener una buena disposición para realizar un trabajo y esfuerzo continuado desde el inicio del curso. Se requiere por tanto un trabajo diario de la asignatura para poder seguir sin problema las clases. Es aconsejable que el alumno resuelva sus dudas a medida que vayan surgiendo, tanto en el aula como haciendo uso de las tutorías y medios que el profesor pone a su disposición.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Consultar la página web del Centro Universitario de la Defensa <http://cud.unizar.es> para obtener información acerca de:

- calendario académico (periodo de clases y periodos no lectivos, festividades, periodo de exámenes)
- horarios y aulas

□ fechas en las que tendrán lugar los exámenes de las convocatorias oficiales de la asignatura

Además el profesor informará con la suficiente antelación de las fechas de realización de las distintas pruebas asociadas al sistema de evaluación continua. Estas fechas se fijarán con antelación por el profesor, y pueden modificarse con previo aviso si el desarrollo del calendario así lo exige.

---

## Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Sabe aplicar los resultados fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una y varias variables. Es además capaz de describir los conceptos básicos como el de límite, continuidad, derivabilidad e integración, así como sus aplicaciones e interpretaciones geométricas más importantes.

**2:**

Desarrolla y experimenta estrategias de resolución de problemas y distingue el método más adecuado en cada situación.

**3:**

Es capaz de razonar la dificultad de resolver un problema de forma exacta y la necesidad de recurrir a la aplicación de métodos de aproximación numérica para su resolución, determinando el grado de precisión y el error cometido.

**4:**

Sabe utilizar algún software matemático en sus aplicaciones al Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una y varias variables.

**5:**

Es capaz de plantear y resolver con rigor problemas de las áreas anteriores aplicados a la Ingeniería de Organización Industrial, seleccionando de forma crítica los métodos y resultados teóricos más adecuados, y ante la complejidad de la resolución de estos problemas reales de modo analítico es capaz de resolverlos con el software matemático propuesto en el apartado 4.

**6:**

Es capaz de resolver, trabajando en equipo, los problemas del apartado 5, ampliando la información y los métodos propuestos en el aula. Es además capaz de realizar presentaciones orales de los resultados obtenidos, usando el lenguaje matemático adecuado y los programas informáticos convenientes.

**7:**

Es capaz de expresar tanto de forma oral como escrita y utilizando el lenguaje científico, los conceptos básicos de la asignatura así como el proceso de resolución de problemas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura Matemáticas I pretende introducir al alumno en los conceptos del Análisis Matemático y los Métodos Numéricos, que van a resultar básicos en su formación posterior y que necesitará para cursar con éxito otras asignaturas del Grado.

La asignatura se estructura en dos bloques básicos:

- Cálculo Diferencial en una y varias variables
- Cálculo Integral en una y varias variables

En el primer bloque se estudia la parte correspondiente al Cálculo Diferencial, repasando los conceptos de límite,

continuidad y derivabilidad. Se hace hincapié en las aplicaciones de dichos conceptos a problemas relacionados con la Ingeniería de Organización Industrial y se introducen los métodos numéricos para la resolución de problemas.

En el segundo bloque se trabaja con el Cálculo Integral, se repasan los métodos de integración ya conocidos y se introducen nuevos métodos para resolver ciertos tipos de integrales. En aquellos casos en los que el método analítico no permita obtener una solución se trabajará con métodos numéricos aproximados. Se incide en las aplicaciones geométricas y físicas de la integral, cálculo de áreas, volúmenes, superficies de revolución, longitudes de curva, etc.

Se sientan las bases, tanto en Cálculo Diferencial como Integral, para que el alumno sea capaz de resolver las cuestiones propuestas en los bloques 1 y 2 pero con funciones de varias variables, sabiendo resolver por ejemplo integrales de línea y de superficie.

Se pretende así cubrir un área de conocimiento estándar en Matemáticas, que sirve como punto de partida en el resto de las asignaturas básicas, y se emplea en prácticamente la totalidad de las asignaturas técnicas.

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Los métodos matemáticos básicos forman parte de las numerosas herramientas con las que todos los profesionales de la Ingeniería y la Defensa deben contar para resolver los problemas que aparecen en su trabajo. A pesar de que esta titulación no habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Industrial, en el diseño de la titulación en IOI se han incorporado buena parte de las competencias y módulos definidos por la orden CIN 351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En particular, esta asignatura pertenece al módulo de formación básica para abordar, además de las competencias genéricas del Ingeniero Técnico Industrial, la capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. Esta capacidad viene cubierta por las asignaturas Matemáticas I, Matemáticas II, Matemáticas III y Estadística. Matemáticas I es una asignatura de carácter obligatorio de 6 créditos ECTS y se imparte en el primer cuatrimestre de primer curso.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura Matemáticas I se imparte durante el primer semestre del primer curso del Grado en Ingeniería de Organización Industrial, perfil Defensa. La asignatura pretende capacitar al alumno para el seguimiento de otras asignaturas de carácter científico del plan de estudios que tienen las matemáticas como herramienta básica. Los contenidos que se tratarán en la asignatura tienen gran aplicación práctica en otras disciplinas de la titulación como la física, la estadística, el dibujo, la informática, la mecánica o la economía. El lenguaje, el pensamiento crítico y el modo de razonar que proporcionan las matemáticas, facilitará al alumno la comprensión de dichas asignaturas.

#### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:**  
Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 2:**  
Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
- 3:**  
Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- 4:**  
Aplicar las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la ingeniería.

- 5:** Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Cálculo Diferencial e Integral, Métodos Numéricos y Algoritmia Numérica.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los resultados de aprendizaje que se obtienen son importantes porque proporcionan a los estudiantes los conocimientos matemáticos y procedimentales que se encuentran en la base de otras asignaturas de carácter científico-tecnológico del Grado, como, por ejemplo, las asignaturas de Física, Informática, Mecánica, Estadística, Investigación Operativa, Economía, Electrónica, Resistencia de materiales... La capacidad para aplicar técnicas matemáticas a la resolución de problemas concretos de los distintos campos relacionados con la ingeniería, resulta una competencia fundamental de un ingeniero/oficial, así como la utilización de recursos ya existentes y la interpretación de los resultados obtenidos.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

A lo largo del semestre el alumno deberá realizar pruebas de varios tipos, teórico prácticas y pruebas aplicadas.

En las pruebas Teórico-Prácticas se evaluará:

- El entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas.
- El uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución.
- El uso de explicaciones claras y detalladas.
- La ausencia de errores matemáticos en el desarrollo y las soluciones.
- El uso correcto de la terminología y notación.
- La exposición ordenada, clara y organizada.

En las pruebas Aplicadas se evaluará:

- El dominio y uso correcto de los comandos del software matemático necesarios para resolver los problemas.
- La correcta resolución de los problema y los métodos y estrategias matemáticas empleadas.
- El detalle del código utilizado en la resolución de los problemas.
- La correcta interpretación de los resultados obtenidos.
- La capacidad para seleccionar el método más apropiado.
- El lenguaje matemático utilizado.

---

### **Actividades y recursos**

### **Perfil empresa**

---

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos del cálculo diferencial e integral en una y varias variables. Con el fin de conseguir este objetivo se fomentará el uso de herramientas de tipo informático. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador. Asimismo se realizarán tutorías con el fin de reforzar los conceptos desarrollados en las clases. Con este mismo propósito se realizarán seminarios a lo largo del curso.

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos del cálculo diferencial e integral en una y varias variables. Con el fin de conseguir este objetivo se fomentará el uso de herramientas de tipo informático. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador. Asimismo se realizarán tutorías con el fin de reforzar los conceptos desarrollados en las clases. Con este mismo propósito se realizarán seminarios a lo largo del curso.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

\item La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el semestre. Se imparten conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico y mediante el uso de programas de cálculo simbólico y/o numérico.

\item Trabajo autónomo tutorizado: 2 horas semanales durante 12 semanas donde el alumno trabaja de forma autónoma en la realización de trabajos y resolución de problemas.

\item Seminarios: 6 horas. Clases de aprendizaje activo con fuerte interacción/collaboración entre quien imparte y quien asiste al seminario. Se abordarán materias directa o tangencialmente relacionadas con el contenido de la asignatura.

\item Trabajo personal: 60 horas

La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el semestre. Se imparten conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico y mediante el uso de programas de cálculo simbólico y/o numérico.

**1:**

Trabajo autónomo tutorizado: 2 horas semanales durante 12 semanas donde el alumno trabaja de forma autónoma en la realización de trabajos y resolución de problemas.

**1:**

Seminarios: 6 horas. Clases de aprendizaje activo con fuerte interacción/collaboración entre quien imparte y quien asiste al seminario. Se abordarán materias directa o tangencialmente relacionadas con el contenido de la asignatura.

**1:**

Trabajo personal: 60 horas

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

La distribución aproximada por semanas de los contenidos tiene el siguiente esquema:

\begin{enumerate}

\item Funciones reales de variable real; límites.

\item Continuidad de funciones; teoremas clásicos.

\item El concepto de derivada. Recta tangente. La regla de la cadena.

\item Teoremas clásicos sobre derivación. Desarrollos limitados de Taylor. Aplicaciones de la derivación.

\item Interpolación.

\item Cálculo de primitivas.

\item Integral de Riemann. Teoremas fundamentales del cálculo. Integrales impropias.

\item Aplicaciones de la integral. Cuadratura numérica.

\item Funciones de varias variables: límites y continuidad.

\item Derivadas direccionales y parciales; la regla de la cadena.

\item Diferenciabilidad y plano tangente.

\item Extremos y extremos condicionados: el método de los multiplicadores de Lagrange.

- \item El concepto de integral doble. Integrales iteradas sobre rectángulos.
- \item Integrales dobles sobre recintos más generales. Cambios de variable.
- \item Integrales triples.

\end{enumerate}

Durante el curso se concretarán (en función del calendario real) y publicarán en la plataforma Moodle las fechas concretas de las pruebas escritas, entrega de trabajos, etc.

La distribución aproximada por semanas de los contenidos tiene el siguiente esquema:

- 1.-Funciones reales de variable real; límites.
- 2.- Continuidad de funciones; teoremas clásicos.
- 3.- El concepto de derivada. Recta tangente. La regla de la cadena.
- 4.- Teoremas clásicos sobre derivación. Desarrollos limitados de Taylor. Aplicaciones de la derivación.
- 5.- Interpolación.
- 6.- Cálculo de primitivas.
- 7.- Integral de Riemann. Teoremas fundamentales del cálculo. Integrales impropias.
- 8.- Aplicaciones de la integral. Cuadratura numérica.
- 9.- Funciones de varias variables: límites y continuidad.
- 10.- Derivadas direccionales y parciales; la regla de la cadena.
- 11.- Diferenciabilidad y plano tangente.
- 12.- Extremos y extremos condicionados: el método de los multiplicadores de Lagrange.
- 13.- El concepto de integral doble. Integrales iteradas sobre rectángulos.
- 14.- Integrales dobles sobre recintos más generales. Cambios de variable.
- 15.- Integrales triples.

Durante el curso se concretarán (en función del calendario real) y publicarán en la plataforma Moodle las fechas concretas de las pruebas escritas, entrega de trabajos, etc.

## Contenidos

### Teóricos

Los contenidos teóricos son los clásicos de un primer curso de cálculo diferencial e integral en una y varias variables. Para más detalle véase la Sección \color{purple}{Planificación y calendario}.

Los contenidos teóricos son los clásicos de un primer curso de cálculo diferencial e integral en una y varias variables. Para más detalle véase la Sección Planificación y calendario.

### Prácticos

- \item Utilización del programa \texttt{wxMaxima} para cálculos simbólicos.
- \item Seminarios: \textit{Curso de introducción a \LaTeX{}}.

- Utilización del programa wxMaxima para cálculos simbólicos.

- Seminarios: Curso de introducción a LaTeX.

# **Recursos**

## **Materiales**

- Transparencias del curso: La exposición de los conceptos teóricos se realizará por medio de presentaciones que estarán a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle.
  - Colecciones de problemas: Los ejercicios prácticos propuestos en las clases de problemas se recopilarán en una colección que estará a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle.
- \item Transparencias del curso: La exposición de los conceptos teóricos se realizará por medio de presentaciones que estarán a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle.
- \item Colecciones de problemas: Los ejercicios prácticos propuestos en las clases de problemas se recopilarán en una colección que estará a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle
- Transparencias del curso: La exposición de los conceptos teóricos se realizará por medio de presentaciones que estarán a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle

## **Bibliografía**

- 1.- T.M. Apostol. Calculus. 2 volúmenes. Reverté, 1982.
- 2.- G. L. Bradley, K. J. Smith. Cálculo de varias variables. Volumen II. Prentice Hall, 1998.
- 3.- J. de Burgos. Cálculo Infinitesimal de varias variable. McGraw-Hill, 1997.
- 4.- J. de Burgos. Cálculo Infinitesimal de una variable. McGraw--Hill, 1994.
- 5.- J. de Burgos. Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. Ed. García Maroto, 2008.
- 6.- F. Galindo, J. Sanz, L. A. Tristan. Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable real. Thomson, 2003.
- 7.- Rainer Kress. Numerical Analysis. Second Edition, Springer--Verlag 1998.
- 8.- R. E. Larson, R. P. Hostetler, B. H. Edwards. Cálculo. 2 volúmenes. McGraw-Hill, 1999.
- 9.- J. E. Marsden, A. J. Tromba. Cálculo Vectorial. Addison-Wesley, 1991.

---

## **Actividades y recursos**

### **Perfil defensa**

---

## **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Antes del inicio del semestre correspondiente, los profesores de la asignatura hacen público a sus alumnos el programa de actividades a través de la plataforma Moodle que pueden consultar autenticándose con su usuario y contraseña en la dirección <http://moodle.unizar.es>

Allí encontrarán el programa detallado de la asignatura, los materiales y bibliografía recomendada y otras recomendaciones para cursarla.

También se puede encontrar información como calendarios y horarios a través de la página web del Centro Universitario de la Defensa: <http://cud.unizar.es>

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**