

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Título Propio de Formación Superior en Ingeniería en Sistemas Industriales		
Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura		
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior		
Asignatura:	Matemáticas I		
Tipo:	Propia Obligatoria	Créditos ECTS:	9
Curso:	1	Código:	57513
Periodo docente:	Primer-Segundo semestre		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	225		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Federico Prieto Muñoz	federico.prieto@ufv.es
María Fernanda Acosta García	mf.acosta@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Es un hecho que la Ciencia y la Técnica se escriben en lenguaje matemático. Por este motivo, se hace imprescindible conocerlo, entendido como una herramienta fundamental para el Ingeniero.

El curso de Matemáticas I es un curso fundamentalmente aplicado, que facilita al alumno los conocimientos matemáticos necesarios, para abordar los proyectos de Ingeniería Industrial de forma eficaz y solvente.

## OBJETIVO

Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.

Adquirir destreza en el cálculo y manejo de funciones reales de una o varias variables reales, cálculo diferencial e integral de funciones, así como las funciones de optimización para poder dar solución a problemas de Ingeniería.

Conocer y poseer habilidad en el cálculo diferencial e integral de funciones, así como las operaciones algebraicas que servirán de herramientas básicas para el ingeniero.

Saber trabajar con funciones definidas por series y analizar su convergencia.

Conocer las aplicaciones entre espacios vectoriales y manejar con fluidez el cálculo matricial para resolver sistemas de ecuaciones lineales.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos básicos de Matemáticas superados en el bachillerato LOGSE o similar.

## CONTENIDOS

BLOQUE A: Introducción.

Tema 0.- Funciones elementales.

- Funciones polinómicas, trigonométricas, potenciales, exponenciales, logarítmicas y racionales.
- Representación gráfica de funciones elementales.
- Dominio y recorrido.

Tema 1.- Los números reales. La recta real.

- Números naturales, enteros, racionales, irracionales y reales.
- Técnicas de demostración.
- Orden, desigualdades, intervalos y valor absoluto.
- Máximo, mínimo, supremo e ínfimo de un conjunto.

Tema 2.- Los números complejos.

- Forma Binómica y forma polar. Representaciones.
- Operaciones con básicas.
- Exponencial de un número complejo.
- Fórmulas de Euler.

Tema 3.- Sucesiones y Series numéricas.

- Sucesiones monótonas, recurrentes, acotadas.
- Límite de una sucesión.
- Propiedades y teoremas.
- Series infinitas.
- Criterios de convergencia de series de términos positivos.
- Series de signos alternados. Criterio de Leibniz.
- Radios de convergencia.

BLOQUE B: Funciones reales de una variable.

Tema 4.- Límites y continuidad.

- Límite de una función en un punto, límites laterales.
- Propiedades de los límites.
- Teoremas sobre funciones continuas.
- Composición de funciones.
- Función Inversa.

Tema 5.- Derivabilidad.

- Derivada de una función en un punto.
- Significado geométrico, derivadas laterales.
- Funciones derivables en intervalos.
- Reglas de derivación.

- Teoremas para funciones derivables.
- Teorema de la derivada de la Función Inversa.
- Polinomio de Taylor y resto de Lagrange.

#### Tema 6.- Aplicaciones de la derivada. Optimización.

- Estudio local de una función: extremos, concavidad, puntos de inflexión.
- Regla de L'Hôpital.
- Aproximación numérica de ceros. Método de Newton-Raphson.
- Introducción a las ecuaciones diferenciales.

#### Tema 7.- La Integral y sus aplicaciones.

- Sumas de Riemann.
- Propiedades de la integral.
- Teoremas fundamentales del Cálculo.
- Técnicas de integración.
- Aplicaciones de la integral. Cálculo de longitudes, áreas y volúmenes.
- Integrales impropias:
  - o Definición y tipología.
  - o Criterios de convergencia.

### BLOQUE C: Álgebra.

#### Tema 8.- Geometría analítica básica.

- El plano Euclídeo: rectas, planos en 2D y 3D. Formas normal, implícita y paramétrica.

#### Tema 9.- Espacios vectoriales.

- Vectores en  $R^n$ .
- Representación gráfica. Operaciones elementales con vectores.
- Espacio y subespacio vectorial.
- Combinación lineal de vectores, dependencia lineal, rango de un sistema de vectores.
- Sistemas generadores. Bases.

#### Tema 10.- Matrices.

- Definiciones básicas.
- Operaciones elementales entre matrices.
- Operaciones elementales fila.
- Matriz equivalente por filas.
- Matriz escalonada equivalente.
- Rango de una matriz.
- Traspuesta e inversa de una matriz. Método de Gauss-Jordan.
- Determinante de una matriz. Desarrollos de Laplace.
- Subespacios fundamentales de una matriz.
- Teorema del rango de matrices.
- Espacio nulo de una matriz. Núcleo.

#### Tema 11.- Transformaciones lineales.

- Definición y propiedades.
- Operaciones con una TL.
- Inversa de una TL.
- Imagen y núcleo de una TL.
- Tipos de Transformaciones lineales. Isomorfismos, homomorfismos y endomorfismos.
- Transformaciones geométricas.

#### Tema 12.- Sistemas de ecuaciones lineales.

- Interpretación geométrica.
- Tipología.
- Formulación matricial.
- Combinación lineal de ecuaciones.
- Método de Gauss.
- Teorema de Rouché-Fröbenius.
- Regla de Cramer.

#### Tema 13.- Bases en $R^n$ y ortogonalidad.

- Bases ortogonales y ortonormales.
- Producto escalar, distancia y norma en  $R^n$ .
- Vectores unitarios y normalización.

- El espacio Euclídeo.
- Proyección ortogonal.
- Método de Gram-Schmidt.
- Cambios de base.
- Matrices ortogonales.
- Complemento ortogonal.
- Proyección ortogonal sobre un subespacio.
- Factorización QR.

Tema 14.- Mínimos cuadrados.

- Introducción.
- Aproximación mediante mínimos cuadrados.
- Ecuaciones normales de mínimos cuadrados.
- Residuos.
- Solución de mínima norma.

Tema 15.- Autovalores y autovectores de una matriz.

- Polinomio característico.
- Autovalores y autovectores.
- Multiplicidades algebraica y geométrica.
- Matrices semejantes.
- Diagonalización. Diagonalización ortogonal.
- Teorema espectral. Descomposición espectral.

BLOQUE D: Funciones de varias variables.

Tema 16.- Funciones reales de varias variables.

- Límites y continuidad.
- Derivadas parciales.
- Diferenciales.
- Regla de la cadena para funciones de varias variables.
- Derivadas direccionales y gradientes. Matriz Hessiana de una función.
- Plano tangente y recta normal.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Para el desarrollo de la asignatura se han combinado actividades donde se desarrollan aspectos teóricos con otras orientadas a la aplicación. Las actividades presenciales previstas en la asignatura son, fundamentalmente, las sesiones teórico-prácticas, las clases prácticas y las sesiones de laboratorio.

- Sesiones teórico-prácticas: en ellas se expondrán, con la ayuda de materiales audiovisuales, los conceptos clave de la asignatura. Estas clases se desarrollarán en un ambiente dinámico, centrado en la interacción profesor-alumno y alumno-alumno.

- Clases prácticas: pretenden el refuerzo, manipulación y dominio de los conceptos teóricos. Predominará la metodología del aprendizaje basado en problemas, casos prácticos y proyectos. Se favorecerá un entorno colaborativo y constructivo de aprendizaje mediante la interacción alumno-alumno como eje de la resolución de los problemas propuestos.

- Laboratorios: las sesiones de laboratorio están encaminadas al desarrollo de habilidades prácticas, relacionadas con el conocimiento adquirido en las sesiones teórico-prácticas.

El trabajo presencial se completará con una importante carga de trabajo autónomo no presencial por parte del alumno, destinada fundamentalmente a:

- Estudio individual: orientado a la fijación de los conceptos abordados en las sesiones teórico-prácticas, así como en los métodos de aplicación que de los mismos se realiza en las clases prácticas y laboratorios.

- Trabajo individual: consistente en la preparación de prácticas y ejercicios de laboratorio.

- Trabajo en grupo: derivado de las sesiones de laboratorio y de los proyectos grupales.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor, tanto en las clases y actividades presenciales, como en tutorías, sean éstas individuales o en grupo.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, al igual que la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de

aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para el aprendizaje.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
90 horas	135 horas
Lección Expositiva 30h Seminario 7,50h Presentación y Defensa de Trabajos 7,50h Clase Práctica y Laboratorios 30h Tutorías 7,50h Evaluación 7,50h	Estudio y Trabajo Individual 97,50h Trabajo Individual 37,50h

## COMPETENCIAS

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

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

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

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado  
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

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

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

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

Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos

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; algoritmos numéricos; estadística y optimización

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje son principalmente obtener la capacidad de resolver los problemas matemáticos que los proyectos de ingeniería incluyen, ya sean los de carácter algebraico o de cálculo. El alumno será capaz de resolverlos con autonomía y eficacia.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

## CONVOCATORIA ORDINARIA

- Participación activa (PA):

- Puntuación asignada: 0,5/10
- Tipología: individual
- Desarrollo: dentro del aula
- Descripción: se valorará la participación activa en clase, interés, colaboración, atención, realización de preguntas, cumplimiento de plazos, etc...
- Entregable: no aplica
- Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 0/0,5

- Proyectos y Actividades teórico-prácticos (TP)

- Puntuación asignada: 2/10
- Tipología: individual y grupal
- Desarrollo: dentro y fuera del aula
- Descripción: realización de problemas prácticos o ejercicios en el aula o como tarea fuera de ella, con o sin apuntes, con objeto de mantener la atención del alumno en clase, verificar el seguimiento de las explicaciones y fomentar la formación, trabajo y estudio continuo del alumno a lo largo del curso.
- Entregable: problemas, ejercicios, trabajos o proyectos. En caso de ser proyecto se ponderará de igual forma la memoria final y la exposición.
- Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 0,8/2

- Prácticas y Laboratorios (PL):

- Puntuación asignada: 1,5/10
- Tipología: individual y grupal
- Desarrollo: dentro y fuera del aula
- Descripción: realización de actividades enfocadas a la aplicación del conocimiento adquirido en las sesiones teórico – prácticas.
- Entregable: problemas, ejercicios, trabajos...
- Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 0,6/1,5

- Pruebas de conocimiento parcial (PCP) teórico:

- Puntuación asignada: 6/10
- Tipología: individual
- Desarrollo: dentro del aula
- Descripción: pruebas para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias que el alumno ha adquirido durante el desarrollo de la asignatura.
- Entregable: prueba escrita
- Puntuación mínima media de las PCP para poder aprobar la asignatura: 3/6, siendo además indispensable obtener al menos 2,5/10 en todas las PCP que se realicen. En caso de no obtener la puntuación mínima media de 3/6 entre todas las PCP, deberá repetir aquellas en las que haya obtenido menos de 5/10, en la prueba de conocimiento global.

- Prueba de conocimiento global (PCG) teórico-práctico:

Si la media de las PCP no es igual o superior a 3/6, las PCP en las que se haya obtenido menos de 5/10 deberán repetirse en la PCG. Esta prueba se dividirá en tantas partes como PCP haya tenido la asignatura, con la misma puntuación y puntuación mínima de las PCP, y el alumno se presentará:

- Obligatoria a aquellas PCP en las que no haya obtenido al menos 5/10.
- Voluntariamente a aquellas PCP en los que habiendo más de 5/10, desee mejorar la calificación de esa parte de la asignatura. Se contará la mejor calificación entre la PCP realizada durante el curso y la de la PCG.

La asignatura quedará aprobada en convocatoria ordinaria cuando la suma de todas las puntuaciones asignadas a cada bloque sea igual o superior a 5 puntos. Además, será necesario obtener las puntuaciones mínimas exigidas.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria, el alumno deberá presentarse a aquellas partes de la asignatura en las que no haya obtenido la puntuación mínima exigida (excepto la parte PA que no es recuperable).

La asignatura quedará aprobada en convocatoria extraordinaria cuando la suma de todas las puntuaciones asignadas a cada bloque sea igual o superior a 5 puntos. Además, será necesario obtener las puntuaciones mínimas exigidas.

En la convocatoria extraordinaria, los 6 puntos correspondientes a las PCP, se podrán obtener en una única prueba global, que se realizará en el aula, y que recogerá toda la materia impartida en el curso, indistintamente de si se hubiere aprobado o no alguna PCP durante el curso.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- Pestana/Rodríguez. Curso práctico de Cálculo y Precálculo. Ariel Ciencia 2007. ISBN 8434480308.
- O'Neil, P. Matemáticas avanzadas para ingeniería. 6ª Edición. Cengage Learning 2007. ISBN 9706867961.
- Larson, R. Cálculo 1: de una variable. 7ª Edición. McGraw-Hill 2010. ISBN 8436820584.
- Lay, D. Algebra Lineal y sus aplicaciones. Quinta edición. Addison-Wesley 2016. ISBN 9702600804.
- Ataurima, R. Matlab & Simulink para Ingeniería. Nivel I. Mathworks 2013. ISBN 9702610823.
- Gilat, A. Matlab: Una introducción con ejemplos prácticos. Reverté 2006. ISBN 8429150358.

### Complementaria

- Kolman, B. Algebra Lineal. Pearson 2010. ISBN 958699225X.
- Burgos, J. Algebra Lineal. McGraw-Hill 2000. ISBN 8448124375.
- Antón, H. Introducción al Algebra Lineal. 5ª Edición. Limusa 2012. ISBN: 6070502906.
- Salas/Hille. Calculus: Una y varias variables. Tomos I y II. Reverté 2002. ISBN Tomo I 8429151575. ISBN Tomo II 8429151583.