

**Grado en Ingeniería de Materiales****Departamento (Escuela)**

Matemática e Informática Aplicadas a la Ingeniería Civil y Naval (ETSI Caminos Canales y Puertos)

Asignatura

Matemáticas I

ECTS	Tipo	Curso / Semestre	Idioma	Syllabus code	Subject Code
12	Obligatoria	1/1 y 1/2	ES	04MI	45000101

Profesorado	Contact email	Tutorías)
Miguel Martín Stickle	miguel.martins@upm.es	Martes y Jueves 12:00 – 14:00
Francisca Cánovas Orvay	francisca.canovas@upm.es	Sem.1: Lunes y martes 10:00 – 12:00 Sem.2: Martes y viernes 12:00 – 14:00
Agripina Sanz García	mariaagripina.sanz@upm.es	Miércoles y Jueves 15:00 – 17:00

*El profesor que aparece en primer lugar es el coordinador de la asignatura***Criterio de evaluación**

Se realizará un examen por cada uno de los cuatro temas del programa, así como uno o varios trabajos dirigidos, que el alumno debe presentar de forma oral o escrita. Cada tema del programa se puntuará sobre 10 puntos. Para aprobar la asignatura por curso, el alumno deberá cumplir todos los siguientes requisitos:

- Haber realizado los exámenes y trabajos correspondientes a los cuatro temas de la asignatura.
- Se obtendrá una nota media entre los temas 1 y 2, del primer semestre. Esta nota será la nota del primer semestre. Se obtendrá una segunda nota media entre los temas 3 y 4, del segundo semestre. Esta nota será la nota del segundo semestre. La media aritmética entre las notas del primer semestre y del segundo semestre será la nota por curso de la asignatura. Para aprobar la asignatura por curso el alumno tendrá que obtener una nota por curso no inferior a 5.
- Para poder realizar la nota media en cada semestre y la nota media por curso, el alumno debe haber obtenido una puntuación en cada tema mayor o igual a 3 puntos.

El alumno dispondrá además de una oportunidad extra para aprobar el primer semestre en el examen final de Enero y para aprobar el segundo semestre en el examen final de Junio. Además, existe una última oportunidad para aprobar la asignatura en el examen extraordinario de Julio (consúltese la Guía del Curso para las fechas de exámenes).

En todos los casos, a la nota final se sumará la obtenida en la actividad transversal (exposición oral) realizada por el alumno. Esta nota será de 1 punto como máximo por curso, 0.5 puntos como máximo en el examen final y no se contará esta nota en el extraordinario.

Justificación y Objetivos

El objetivo fundamental es proporcionar al alumno la formación y los recursos necesarios de Álgebra lineal, cálculo en una y varias variables y ecuaciones diferenciales ordinarias, que le permita asimilar y aplicar con carácter predictivo los modelos empleados en Ingeniería, y en particular en Ingeniería de Materiales. Resulta fundamental para los siguientes objetivos del título:

Obj 1. Conocer y comprender los fundamentos científicos del mundo de los materiales y sus interrelaciones entre la estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.

Obj 3. Conocer el comportamiento mecánico, electrónico, químico y biológico de los materiales y saber aplicarlo al diseño, cálculo y modelización de los aspectos de elementos, componentes y equipos.

Prerrequisitos

Sin prerrequisitos

Conocimientos previos

Física y Matemáticas de Bachillerato



Grado en Ingeniería de Materiales

Contenidos en coordinación con otras asignaturas

Matemáticas II

Competencias genéricas

CG2, CG3, CG4, CG11

Competencias Específicas

CE2, CE5

Bibliografía

Tema 1

- Álgebra lineal enfocada a la Ingeniería. D. P. Esteban. Ed. Garceta. Colección escuelas del CICCPC (2016).
- Álgebra lineal y sus aplicaciones. G. Strang. Ed. Paraninfo (2007)
- Álgebra lineal y sus aplicaciones, D.C. Lay, Ed. Pearson Educación de México. México (2001)
- Álgebra lineal. S. Lipschutz. McGraw-Hill (1992)

Tema 2

- Calculus. Cálculo Infinitesimal. M. Spivak. Ed. Reverté (1991)
- Calculus Volumen I. S.L. Salas, E. Hille y G. Etgen. Ed. Reverté, (2007).
- Curso práctico de Cálculo y Precálculo. D. Pestana, J. M. Rodríguez, E. Romera, E. Touris, V. Álvarez y A. Portilla. Ed. Ariel. (2000)
- 5000 problemas de analisis matemático. B. Demidovich. Ed. Paraninfo. (2001)

Temas 3

- Cálculo de varias variables. M. M. Stickle y M. Pastor. Ed. Garceta. Colección escuelas del CICCPC (2015)
- Cálculo vectorial. J. Mardsen y A. Tromba. Ed. Addison-Wesley (1991)
- Calculus Volumen II. S.L. Salas, E. Hille y G. Etgen. Ed. Reverté, (2007).
- Cálculo II. A. García, A. López, G. Rodríguez, S. Romero y A. De la Villa. Ed. Glasca (1996)
- 5000 problemas de analisis matemático. B. Demidovich. Ed. Paraninfo. (2001)
- Problemas de Análisis matemático. 2. Cálculo Diferencial. F. Bombal, L. Rodríguez y G. Vera. Ed. AC. (1988)

Tema 4

- Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. G. F. Simmons. McGraw-Hill (1993)
- Ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría de estabilidad y control. M. de Guzmán. Alhambra (1980)
- Elementary differential equations and boundary value problems. W. E. Boyce, R. C. DiPrima. Wiley (2005)
- Differential Equations: An Introduction to Modern Methods and Applications. J. R. Brannan, W. E. Boyce. Wiley (2007)

Contenidos y distribución

LM: Lección magistral, RP: Resolución de problemas, LB: Laboratorio,, TI: Trabajo Individual, TG: Trabajo en Grupo, DB: Debate en Aula, VI: Visitas, EV: Evaluaciones, OT: Otro procedimiento

Ítem	Contenidos	Código
Sem. 1-8	<p>1. ALGEBRA LINEAL</p> <p>1. Sistemas de ecuaciones lineales. Concepto. Sistemas equivalentes. Método de reducción de Gauss. Clasificación. Matrices. Operaciones con matrices. Rango y su cálculo por el método de Gauss. Forma matricial de un sistema. Teorema de Rouché-Frobenius. Determinantes y su uso en el cálculo del rango.</p> <p>2. Espacios vectoriales y aplicaciones lineales. Sistemas lineales homogéneos. Estructura del conjunto de soluciones. Concepto de espacio vectorial. Independencia lineal. Bases, coordenadas y dimensión. Ejemplos de espacios vectoriales. Identificación con los espacios aritméticos vía coordenadas. Cambio de bases. Aplicaciones lineales y sus matrices. Autovalores y autovectores. Criterio de diagonalización. reales.</p>	<p>LM:24h RP:14.5h EV 1.5h TI-1</p>



Grado en Ingeniería de Materiales

	<p>3. Espacio vectorial euclídeo. Aplicaciones bilineales y cuadráticas. Producto escalar. Bases ortonormales. Cálculo de longitudes y ángulos. Producto vectorial y su interpretación. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas. Clasificación de las formas cuadráticas según los autovalores.</p> <p>4. Espacio afín y afín euclídeo. Concepto de espacio afín y relación con el espacio vectorial. Referencia afín. Estructura del conjunto de soluciones de sistemas de ecuaciones lineales algebraicos y diferenciales no homogéneos. Rectas y planos afines. Espacio afín euclídeo. Cálculo de distancias, ángulos y áreas. Curvas y superficies de segundo grado: Cónicas y cuádricas. Clasificación métrica (afín euclídea) mediante autovalores.</p>	
Sem. 9-15	<p>2. CÁLCULO DE UNA VARIABLE REAL</p> <p>1. Números reales Propiedades básicas de los números reales. Subconjuntos relevantes de los números reales. Conjuntos acotados. Ínfimo y supremo. Máximo y mínimo.</p> <p>2. Funciones reales de una variable. Concepto de función. Gráficas. Algunas funciones relevantes: valor absoluto, logarítmica, exponencial, trigonométricas e hiperbólicas. Límites. Continuidad. Teorema de Bolzano. Teorema de Weierstrass.</p> <p>3. Derivación de funciones reales de una variable. Definición de derivada. Interpretación geométrica y cinemática. Recta tangente. Propiedades básicas de las funciones derivables. Regla de la cadena. Definición de punto de máximo y mínimo locales. Teorema de Rolle. Teoremas del valor medio y Taylor. Series de Taylor y MacLaurin. Aplicaciones al cálculo aproximado del valor de una función en un punto y estimación del error cometido. Funciones crecientes y decrecientes. Condiciones suficientes de existencia de máximos y mínimos locales. Optimización. Teorema de L'Hopital. Concavidad y convexidad. Estudio de la gráfica de una función. Funciones inversas.</p> <p>4. Integración de funciones reales de una variable. Primitivas. Métodos de integración. Integral definida. Teorema fundamental del cálculo. Integrales impropias. Funciones eulerianas. Aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes.</p>	LM:21h RP:12.5h EV 1.5h TI-2
Sem. 16-24	<p>3. CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES.</p> <p>1. El espacio vectorial euclídeo. Espacio vectorial. Producto escalar. Módulo de un vector. Vector unitario. Vectores ortogonales. Interpretación geométrica del producto escalar. Base cartesiana. Delta de Kronecker. Notación indicial. Producto vectorial. Interpretación geométrica del producto vectorial. Símbolo de permutación. Producto mixto. Interpretación del producto mixto.</p> <p>2. El espacio afín euclídeo. Identificación punto vector en el espacio. Distancia entre puntos dos puntos. Propiedades de la distancia. Sistema de coordenadas cartesianas. Recta afín. Ecuaciones paramétricas de la recta. Plano afín. Vector unitario normal al plano. Coordenadas polares. Coordenadas cilíndricas. Coordenadas esféricas.</p> <p>3. Diferenciación de funciones de varias variables. Dominio e imagen de una función vectorial de varias variables. Gráfica de una función. Conjuntos de nivel. Secciones. Límites y continuidad. Cálculo de límites. Derivada parcial. Gradiente. Diferencial total. Diferenciación y propiedades de las derivadas. Regla de la cadena.</p> <p>4. Funciones de una variable de valor vectorial. Curvas. Trayectorias y curvas en el plano y en el espacio. Vector velocidad. Rapidez. Curva regular.</p>	LM:27h RP:16.5h EV 1.5h TI-3



Grado en Ingeniería de Materiales

	<p>Aceleración. Longitud de una curva. Parametrización por longitud de arco. Tangente unitaria. Curvatura. Normal principal. Binormal. Torsión.</p> <p>5. Funciones con valores reales. Derivada direccional. Dirección de máxima y mínima tasa de variación. Superficies. Plano tangente y recta normal.</p> <p>6. Funciones con valores vectoriales. Campos vectoriales. Línea de corriente. Divergencia. Campo incompresible. Rotacional. Campo conservativo. Gradiente. Laplaciano. Campo armónico.</p> <p>7. Máximos y Mínimos. Teorema de Taylor. Máximos y mínimos locales. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.</p> <p>8. Integrales dobles y triples. Integral doble. Partición regular. Función integrable. Teorema de Fubini. Dominios no rectangulares. Cambio de variable. Jacobiano. Coordenadas Polares. Integral triple. Partición regular. Función integrable. Teorema de Fubini. Dominios no rectangulares. Cambio de variable. Coordenadas Cilíndricas. Coordenadas Esféricas.</p> <p>9. Integrales sobre curvas y superficies. Integral de línea. Integral de superficie.</p> <p>10. Teoremas Integrales. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema de la divergencia</p>	
<p>Sem. 25- 30</p>	<p>4. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.</p> <p>1. Nociones básicas de Ecuaciones diferenciales ordinarias. Definición de una ecuación diferencial ordinaria (edo). Orden de una edo. Edos lineales y no lineales. Edos homogéneas y no homogéneas. Derivación implícita. Curvas integrales. Familias uniparamétrica. Solución general y particular. El problema de Cauchy.</p> <p>2. Aplicaciones básicas de Ecuaciones diferenciales ordinarias. Una aplicación a la geometría: trayectorias ortogonales. Aplicaciones del número e a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Una aplicación a la economía. Interés compuesto continuo. Una aplicación a la biología: Crecimiento de una población. Dos aplicaciones a la química: Desintegración radiactiva y Mezclas.</p> <p>3. Ecuaciones de primer orden. Variables separables. Funciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Factores integrantes. Ecuaciones lineales. Reducción del orden</p> <p>4. Ecuaciones lineales de segundo orden. Ecuación completa y reducida. Solución general de la edo homogénea. Solución general de la edo completa. Uso de una solución para hallar otra. Ecuación homogénea con coeficientes constantes. Método de los coeficientes indeterminados. Método de variación de los parámetros.</p>	<p>LM:27h RP:16.5h EV 1.5h TI-3</p>