

Grado en Ingeniería Civil. Doble Grado en ingeniería de Tecnologías

Mineras e Ingeniería Civil

Matemáticas IV

CURSO 2019 – 2020

Datos del profesor

Máximo Jiménez López

Despacho: D-033

Correo electrónico: mjimenez@ujaen.es

Página web: <http://www4.ujaen.es/~mjimenez>

Preparación de la asignatura

La asignatura de *Matemáticas IV* consta de 6 créditos de los que 4.5 corresponde a la parte de teoría y problemas y 1.5 a las prácticas con el ordenador. Para la realización de las prácticas utilizaremos el programa de cálculo simbólico *Mathematica* en su versión 6 o posterior.

A fin de superar con éxito la presente materia estimamos conveniente que se tengan en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las prácticas realizadas con el ordenador están íntimamente ligadas con los conceptos teóricos de la asignatura. Por lo tanto, con independencia de que se utilicen órdenes propias del *Mathematica*, el estudio de las Guías de prácticas ha de considerarse como parte de la materia de teoría y problemas.
- Las Guías de prácticas aparecerán en la Plataforma virtual conforme se vaya impartiendo la asignatura.
- La asignatura de *Matemáticas IV* tiene como objetivo principal completar la formación matemática básica que cualquier graduado en Ingeniería Civil debe poseer y que no ha podido impartirse en los temarios de matemáticas de cursos anteriores. Por esto, se aconseja al alumno que la presente asignatura la curse después de haber superado las asignaturas de Matemáticas del primer y segundo curso del Grado.
- No obstante del punto anterior, si el alumno nota que tiene dificultades en conceptos básicos impartidos en cursos anteriores sería muy conveniente que acudiera a las tutorías de la asignatura para intentar subsanar lo antes posible dichas lagunas.

- En la plataforma virtual, conforme se vayan explicando los temas en las clases de teoría, aparecerán una serie de relaciones de ejercicios especialmente elegidos por sus aportaciones didácticas y en relación con lo que se ha explicado en clase. Estos ejercicios se encuentran totalmente resueltos en los libros que se indican en la misma relación.
- El objetivo de las relaciones de ejercicios es que el alumno tenga bibliografía suficiente que le permita un manejo ágil de los conceptos que se desarrollan en las clases de teoría y problemas. Esto no excluye que el alumno pueda y deba acudir al uso de otros manuales dentro de la abundante bibliografía que existe en relación con el temario de la asignatura.

Contenido del curso

La asistencia a las clases de teoría y prácticas, así como acudir a las tutorías para resolver las dudas que pudieran surgir en la asignatura, es la mejor herramienta que tiene el alumno para superar con éxito la presente materia.

No obstante, es posible que por diversas circunstancias el alumno se vea imposibilitado temporalmente a asistir a clase. Por este motivo, vamos a ampliar el contenido de la materia que se encuentra recogida en la Guía Docente de la asignatura con la salvedad de que el siguiente desarrollo **no tiene carácter oficial alguno** y sólo sirve para mostrar los conceptos que se van a explicar a lo largo del presente curso.

Conceptos básicos de cursos anteriores.

- Funciones en varias variables.
- Regla de la cadena en funciones de varias variables
- Polinomio de Taylor en una y varias variables.
- Integral doble e integral triple así como su cálculo efectivo.

Geometría diferencial.

- Distintas expresiones de una curva.
- Curva cerrada y puntos múltiples.
- Puntos regulares y singulares de una curva parametrizada.
- Movimiento de una partícula y longitud de una curva.
- Curva parametrizada por el parámetro arco.
- Distintas expresiones de una superficie.
- Puntos regulares y singulares de una superficie.
- Vector normal. Parametrización de una cara de la superficie.
- Área de una superficie.

Integral de línea.

- Integral de línea de una función real.

- Integral de línea de una función vectorial.
- Teorema de Green.
- Regla de Barrow para la integral de línea.

Integral de superficie.

- Integral de superficie de una función escalar.
- Integral de superficie de una función vectorial.
- Teorema de la divergencia.
- Teorema de Stokes.

Funciones de variable compleja.

- Números complejos. Módulo y argumento. Conjugado de un número complejo.
- Funciones de variable compleja: polinómicas, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas.
- Continuidad y derivabilidad de funciones de variable compleja. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- Función analítica y puntos singulares.
- Integral de contorno de una función compleja.
- Regla de Barrow para funciones complejas.
- Teorema de Cauchy-Goursat.
- Fórmula integral de Cauchy.
- Singularidades aisladas y polos. Teorema de los residuos.

Transformada de Laplace.

- Propiedades de la Transformada de Laplace.
- Transformada de Laplace de funciones periódicas.
- Transformada inversa de Laplace.
- Producto de convolución.
- Transformada de Laplace de la función escalón y de la función impulso.
- Resolución de ecuaciones diferenciales e integrales.

Transformada de Fourier.

- Concepto de sucesión y series de números reales. Algunas propiedades de las sucesiones. Criterios de convergencia.
- Series de Fourier.
- Propiedades de la Transformada de Fourier.
- Transformada de Fourier de la función escalón y de la función impulso.
- Convolución en el tiempo y en la frecuencia.

Ecuaciones en derivadas parciales.

- Conceptos básicos sobre las ecuaciones en derivadas parciales (EDP).
- Ecuación de Euler.
- Algunos tipos de EDP. Ecuación de ondas unidimensional. Problema de Dirichlet para el círculo.
- Resolución numérica de algunos tipos de EDP. Método de la diferencia finita para la ecuación de Poisson.

Evaluación de la asignatura durante el curso:

- ❖ Durante el curso se realizarán dos exámenes parciales que constará de:
 - Teoría y problemas.
 - Uno o dos problemas de las relaciones aparecidas en la Plataforma ILias.

Primer examen entre las semanas 4-8 ó 11-5 de noviembre.

Segundo examen del 16 al 19 de diciembre (aproximado).

La nota final de estos exámenes parciales será la media de ambas notas, siempre que en cada uno de los exámenes se haya obtenido 4 o más puntos sobre 10, y tendrá un peso del 65% en la nota final.

- ❖ Entrega de los ejercicios de las clases prácticas 1 punto (que será compensable con la nota obtenida por este mismo concepto en el año anterior o bien, si el alumno lo pide, se renunciaría a dicho punto que pasaría directamente a incrementar el porcentaje de la nota obtenida en los exámenes de teoría y problemas, en cuyo caso, los exámenes parciales pasarían a tener un porcentaje del 75% en la nota final.
- ❖ Durante la semana del 10 al 13 de diciembre, en horario que se hará público en la Plataforma ILIAS con al menos una semana de antelación, se realizará un examen en el ordenador con la ayuda del Mathematica (25%).

Nota final de la asignatura:

- ❖ Media de los exámenes parciales (siempre que en cada uno de ellos se haya obtenido 4 o más puntos sobre 10) + Entrega de las clases de prácticas + Examen con ordenador.
- ❖ En el examen final, fijado por la Escuela, el alumno podrá recuperar primer parcial, segundo parcial o ambos parciales y el examen de las prácticas con ordenador (pero ahora realizado por escrito).