

AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS: PROGRAMA

a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS

BLOQUE 1: Ecuaciones diferenciales ordinarias

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.1. Los modelos matemáticos de los medios continuos implican a las ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales y por ello conviene resaltar los orígenes y planteamientos de un cierto número de situaciones prácticas para ponerlo de manifiesto.*
- 1.2. Como en el curso anterior han estudiado algunos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias, el objetivo es nivelar los conocimientos adquiridos de cara a las necesidades futuras.*
- 1.3. El objetivo de este punto es tratar los sistemas lineales planos lo más extensamente posible, y a partir de ese estudio presentar los resultados más simples de los sistemas tridimensionales. Del mismo modo tratamos las ecuaciones lineales de orden superior: estudiar las de segundo orden y dar los procedimientos de cálculo para las de orden superior.*

CONTENIDOS

- 1.1: Introducción a las Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Orígenes y planteamientos de problemas. Modelización matemática
- 1.2: Repaso de las ecuaciones diferenciales ordinarias
- 1.3: Sistemas lineales planos con coeficientes constantes. Ecuaciones lineales de segundo orden. Ecuación de Euler. Ecuaciones lineales de orden superior

BLOQUE 2: Problemas de contorno

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1. Tratamos en este apartado el estudio de unos ciertos tipos de problemas de contorno para las ecuaciones diferenciales ordinarias con el objetivo de ir preparando al alumno para los cálculos de resolución de problemas que se plantearan en el Bloque 3*
- 2.2. Seguimos con un objetivo análogo al del apartado anterior, estudiando el cálculo de autovalores y autofunciones para algunos problemas de contorno como generalización del problema de autovalores y autovectores que han estudiado en el curso de Álgebra*
- 2.3. Por último, se pasa al estudio de los desarrollos en serie de Fourier de las autofunciones de alguno de los problemas analizados en el apartado anterior*

CONTENIDOS

- 2.1: Problemas de contorno de tipo Sturm-Liouville.
- 2.2: Autovalores y autofunciones.
- 2.3 Series de Fourier

BLOQUE 3: Ecuaciones en derivadas parciales

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.1. *El objetivo es dar la versión geométrica y dinámica del problema de valor inicial correspondiente a las ecuaciones en derivadas parciales de primer orden introduciendo la noción de curvas características*
- 3.2. *Se estudian las tres ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden y lineales: ecuación de difusión, ecuación de ondas y ecuación de Laplace; también se analizan las tres condiciones de contorno más simples: Dirichlet, Neumann y Robin. Y para algunos problemas concretos se estudia el método de separación de variables como el más eficaz para su resolución*
- 3.3. *El objetivo es estudiar elementalmente las ideas del cálculo de variaciones como formulación alternativa a los problemas estudiados en el apartado anterior*

CONTENIDOS

- 3.1: Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden lineales y cuasilineales
- 3.2: Ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden lineales. Método de separación de variables
- 3.3: Cálculo de variaciones

BLOQUE 4: Estadística

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 4.1. *Introducir al alumno en los principios de la organización y síntesis de datos, haciendo especial hincapié en los datos de tipo geológico y geotécnico*
- 4.2. *Introducir los conceptos fundamentales de la Teoría de la Probabilidad y estudiarlas distribuciones de probabilidad más usuales*
- 4.3. *Establecer las bases para efectuar un análisis estadístico y probabilístico en geología y geotecnia, que permita posteriormente abordar el comportamiento en términos de probabilidad de fallo y de fiabilidad*

CONTENIDOS

- 4.1: Estadística, Geología y naturaleza de los datos geológicos.
- 4.2: Estadística descriptiva de una variable.
- 4.3: Estadística descriptiva de varias variables y análisis de datos en el tiempo.
- 4.4: Teoría de la probabilidad. Momentos y distribuciones de probabilidad.
- 4.5: Variables aleatorias discretas: binomial y Poisson.
- 4.6: Variables aleatorias continuas: uniforme, gamma y normal.
- 4.7: Introducción a la hoja de cálculo Excel y al programa Statgraphics.

b) BIBLIOGRAFÍA

- BLÁZQUEZ, R. y otros. (1984). *Geoestadística aplicada a la mecánica del suelo*. CEDEX .

- BOYCE, W. E.; DI PRIMA, R. C. (1998). *Ecuaciones diferenciales ordinarias*. Limusa.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, C. (1992). *Ecuaciones diferenciales- I*. Pirámide.
- LLOVET, J.; DELGADO, D.; MARTÍNEZ, J. *Statgraphics Plus 4*. Anaya Multimedia.
- MURUZÁBAL, J. J (2000). *Elementos de Estadística Aplicada*. Colegio de Ingenieros de Caminos.
- PARRA FRUTOS, I. *Estadística Empresarial con Microsoft Excel: Fórmulas, Tablas y Funciones de Excel*.
- ROSA OLIVER, E. de la (1999). *Modelos diferenciales y numéricos en la Ingeniería*. Bellisco.

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS

Las Prácticas tendrán dos componentes: (i) una que podemos llamar clásica y que consistirán en la resolución en clase de ejercicios que sirvan para aclarar, afianzar y desarrollar conceptos teóricos y (ii) que se desarrollará con ordenador y consistirá en la resolución de ejemplos parecidos a los anteriores pero empleando herramientas informáticas que sean de fácil acceso al alumno como son la Hoja de Cálculo Excel y el programa Statgraphics.

Se incidirá de manera muy especial en los ejemplos que se refieran a datos de carácter geológico o, en general, relacionados con ciencias de la tierra

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Los exámenes finales comprenden la totalidad de la asignatura. El Tribunal de Examen estará constituido por los Profesores Emilio de la Rosa, José Francisco Gómez García y Manuel García Mañes.

En todos los exámenes que se realicen, los alumnos deberán traer el Carné de Alumno de la Escuela. Los alumnos no documentados debidamente no serán admitidos al examen.