

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1130 - Métodos Matemáticos y Numéricos en la Ingeniería

Máster Universitario en Ingeniería de Minas
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | |
|-----------------------|---|----------------------|----------------------|
| Título/s | Máster Universitario en Ingeniería de Minas | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 1 |
| Centro | Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía | | |
| Módulo / materia | AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN CIENTÍFICA Y DE GESTIÓN MATEMÁTICAS | | |
| Código y denominación | 1130 - Métodos Matemáticos y Numéricos en la Ingeniería | | |
| Créditos ECTS | 7,5 | Cuatrimestre | Cuatrimestral (1) |
| Web | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | Sí |
| | | Forma de impartición | Presencial |

| | |
|----------------------|--|
| Departamento | DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION |
| Profesor responsable | SARA PEREZ CARABAZA |
| E-mail | sara.perezcarabaza@unican.es |
| Número despacho | E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 4. DESPACHO (S4018) |
| Otros profesores | SIXTO HERRERA GARCIA DIEGO RUIZ ANTOLIN |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los que dan acceso al máster son suficientes

| 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS |
|--|
| Competencias Genéricas |
| Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad |
| Comprensión de los múltiples conocimientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previniendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente |
| Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia |
| Competencias Específicas |
| Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la Ingeniería de Minas |
| Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. Legislación del medio natural. Gestión del conocimiento |
| Competencias Básicas |
| Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación |
| Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio |
| Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios |
| Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades |
| Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo |
| Competencias Transversales |
| Capacidad de análisis y síntesis |
| Capacidad de organización y planificación |
| Comunicación oral y escrita en la lengua nativa |
| Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio |
| Capacidad de gestión de la información |
| Resolución de problemas |
| Toma de decisiones |
| Habilidades en las relaciones interpersonales |
| Razonamiento crítico |
| Aprendizaje autónomo |
| Motivación por la calidad |
| Adaptación a nuevas situaciones |

| Competencias Transversales |
|---|
| Iniciativa y espíritu emprendedor |
| Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación |
| Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar |
| Trabajo en un contexto internacional |
| Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad |
| Conocimiento de otras culturas y costumbres |
| Sensibilidad hacia temas ambientales |
| Capacidad para dirigir equipos y organizaciones |
| Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación |

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los fundamentos de las ecuaciones en derivadas parciales y de su resolución numérica.
- Conocer las bases de la geoestadística, de la caracterización estadística de los eventos extremos, así como las técnicas estadísticas aplicadas al control de la calidad.
- Capacidad para aplicar los conocimientos anteriores a la resolución de problemas prácticos en su ámbito de estudio.

4. OBJETIVOS

El objetivo de la asignatura es complementar la formación matemática del grado con técnicas de los métodos numéricos y estadísticos aplicados a la ingeniería de Minas y Energía.

| 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES | |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 30 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 30 |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE) | |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | 15 |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 75 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 6 |
| - Evaluación (EV) | 5 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 11 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 86 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 24,5 |
| Trabajo autónomo (TA) | 77 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 101,5 |
| HORAS TOTALES | 187,5 |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
| 1 | Métodos matemáticos en Ingeniería. Estadística. Distribuciones comunes en Ingeniería de Minas y Energía. Estadística de valores extremos. Control de calidad. Geoestadística. Ecuaciones en derivadas parciales en Ingeniería. La ecuación del calor, de Laplace y de ondas. Separación de variables. | 15,00 | 15,00 | 0,00 | 8,00 | 0,00 | 3,00 | 3,00 | 14,00 | 42,00 | 0,00 | 0,00 | 1-8 |
| 2 | Métodos numéricos en Ingeniería. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Problemas de valor inicial y de contorno. Sistemas de ecuaciones no lineales. Aplicaciones. Cálculo de valores propios. Optimización. | 15,00 | 15,00 | 0,00 | 7,00 | 0,00 | 3,00 | 2,00 | 10,50 | 35,00 | 0,00 | 0,00 | 9-15 |
| TOTAL DE HORAS | | 30,00 | 30,00 | 0,00 | 15,00 | 0,00 | 6,00 | 5,00 | 24,50 | 77,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Esta organización tiene carácter orientativo. | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-------|--|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

| 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN | | | | |
|--|---|-------------|----------|---------------|
| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
| Informes de prácticas | Otros | No | Sí | 20,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | A lo largo del cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Las competencias a adquirir tienen un alto componente práctico, en el que se trata de desarrollar las habilidades del alumno para resolver problemas matemáticos utilizando el ordenador. Estos informes de prácticas plasmarán la adquisición de esta competencia en un informe escrito. | | | |
| Trabajos | Trabajo | No | Sí | 30,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | A lo largo del cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Trabajos relacionados con la asignatura, en los que los alumnos profundizarán en algún tema o resolverán un problema propuesto. | | | |
| Examen Bloque I | Examen escrito | No | Sí | 25,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | 2h | | | |
| Fecha realización | Hacia la mitad del cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | Convocatoria extraordinaria | | | |
| Observaciones | Se trata de resolver cuestiones teóricas y problemas prácticos relacionados con lo aprendido en la asignatura. La prueba se realizará al terminar el primer bloque, en una fecha (a determinar) próxima a la finalización de éste. | | | |
| Examen Bloque II | Evaluación en laboratorio | Sí | Sí | 25,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | 3h | | | |
| Fecha realización | Convocatoria ordinaria | | | |
| Condiciones recuperación | Convocatoria extraordinaria | | | |
| Observaciones | El examen constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas similares a los trabajados durante el curso, a realizar con Matlab. | | | |
| TOTAL | | | | 100,00 |
| Observaciones | | | | |
| La recuperación tendrá lugar en el periodo extraordinario dedicado al efecto y en la misma forma de las pruebas de la evaluación ordinaria. Aquellos alumnos que no hayan superado la parte de informes de prácticas o trabajos, podrán entregar de nuevo los informes antes de la fecha del examen extraordinario. | | | | |
| Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial | | | | |
| Los alumnos matriculados a tiempo parcial podrán seguir la asignatura como cualquier otro alumno, ya que todo el material estará disponible en la plataforma virtual Moodle y se recogerán las pruebas de evaluación en el mismo tiempo y forma que para el resto de alumnos. Se exigirá la presencialidad en las pruebas escritas. | | | | |

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

| BÁSICA |
|--|
| O'Neil PV (1994) Matemáticas avanzadas para la Ingeniería. 3ª Edición. Cecsca |
| Nagle KR, Saff EB, Snider AD (2001) Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. 3ª Edición. Addison Wesley |
| Hengl T (2009) A practical guide to geostatistical mapping. ISBN 978-90-9024981-0 < http://spatial-analyst.net/book/system/files/Hengl_2009_GEOSTATE2c1w.pdf > |
| Castillo E, Pruneda RE (2001) Estadística Aplicada |
| Castillo E, Hadi AS, Balakrishnan N, Sarabia JM (2004) Extreme Value and Related Models with Applications in Engineering and Science. |
| Quarteroni A, Saleri F (2006) Calculo científico con Matlab y Octave. Springer Verlag |
| Haberman R (2003) Ecuaciones en Derivadas Parciales con series de Fourier y Problemas de Contorno. 3ª Edición. Prentice Hall |
| Complementaria |
| Chilès JP, Delfiner P (1999) Geostatistics: modeling spatial uncertainty. John Wiley & Sons |
| Pérez ME (1996) Ecuaciones diferenciales!?: una introducción. Universidad de Cantabria |
| King RP (2001) Modelling and simulation of mineral processing systems. Butterworth-Heinemann |

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|------------------------|--------|------|---------|
| Matlab/Octave | EPI de Minas y Energía | 2 | | |
| R | EPI de Minas y Energía | 2 | | |

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita Comprensión oral
 Expresión escrita Expresión oral
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones