

Fecha de aprobación: 20/06/2024

Guía docente de la asignatura

Métodos Numéricos (248112E)

Grado	Grado en Ingeniería Civil y Administración y Dirección de Empresas (Plan 2023)	Rama	Ciencias Sociales y Jurídicas				
Módulo	Materias Obligatorias	Materia	Métodos Numéricos				
Curso	2º	Semestre	2º	Créditos	4.50	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber cursado las asignaturas básicas de Cálculo Infinitesimal, Álgebra Lineal y Geometría y Geometría Diferencial y tener conocimientos adecuados de derivación e integración univariada y de software de cálculo simbólico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Interpolación. Derivación e integración numéricas. Resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Resolución numérica de Problemas de valores iniciales y de contorno.

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

- C01 - Conoce y comprende las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a la ingeniería civil

COMPETENCIAS

- COM02 - 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.
- COM05 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- COM06 - Poseer la capacidad de análisis y síntesis.
- COM07 - Poseer la capacidad de organización y planificación.
- COM08 - Comunicar de forma oral y/o escrita.



- COM09 - Ser capaz de estar al día en las novedades de ciencia y tecnología.
- COM10 - Poseer la capacidad de gestión de la información.
- COM11 - Tener capacidad para la resolución de problemas.
- COM12 - Ser capaz de trabajar en equipo.
- COM13 - Aplicar el razonamiento crítico
- COM14 - Aprender de forma autónoma
- COM15 - Integrar creatividad
- COM16 - Integrar iniciativa y espíritu emprendedor
- COM17 - Participar en la internacionalización e interculturalidad.
- COM18 - Contribuir al logro de las metas de los ODS incluidas en la categoría Personas (ODS 1, ODS 2, ODS 3, ODS 4 y ODS 5).
- COM20 - Contribuir al logro de las metas de los ODS incluidas en la categoría Prosperidad (ODS 7, ODS 8, ODS 9, ODS 10, ODS 11).
- COM22 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- COM23 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

HABILIDADES O DESTREZAS

- HD06 - Realiza búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.
- HD11 - Recoge e interpreta datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.
- HD15 - Reconoce la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- 1. Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.
- 4. Investigación e innovación.
- 4.1. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.
- 6. Elaboración de juicios.
- 6.1. Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO



- **Tema 1. Introducción al Análisis Numérico.**
- 1.1. Perspectiva histórica. Noción de algoritmo. Tipos de errores y su propagación.
- 1.2. Conceptos de orden de aproximación, exactitud y estabilidad.
- **Tema 2. Interpolación univariada. Funciones spline.**
- 2.1. Interpolación polinómica. Casos de Lagrange, Hermite y Taylor. Unisolvencia.
- 2. 2. Fórmulas de Lagrange y Newton del polinomio de interpolación. Error de interpolación.
- 2. 3. Funciones splines. Interpolación mediante splines. Casos cuadrático y cúbico.
- **Tema 3: Derivación e integración numéricas.**
- 3. 1. Fórmulas de tipo interpolatorio. Orden de precisión y exactitud. Error de derivación numérica.
- 3. 2. Fórmulas de cuadratura simples y compuestas. Fórmulas de Newton-Côtes. Error de cuadratura numérica.
- **Tema 4. Resolución de ecuaciones no lineales.**
- 4.1. Introducción histórica del problema.
- 4.2. Métodos numéricos simples: bisección, regula-falsi, secante.
- 4.3. Técnicas de iteración funcional. Convergencia. Método de Newton-Raphson.
- **Tema 5. Métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.**
- 5. 1. Métodos iterativos de Jacobi, Gauss – Seidel y relajación.
- 5. 2. Estudio de su convergencia.
- **Tema 6. Métodos numéricos de resolución de Problemas de Valores Iniciales.**
- 6. 1. Métodos de un paso: Euler, Taylor y métodos de Runge – Kutta.
- 6. 2. Introducción a los métodos multipaso.

PRÁCTICO

Usando un paquete de software a propuesta del profesor.

Práctica 1. Interpolación polinómica y spline.

Práctica 2. Derivación e integración numéricas.

Práctica 3. Resolución numérica de ecuaciones.

Práctica 4. Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Práctica 5. Resolución de numérica de Problemas de problemas de valores iniciales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Barrera, D., González, P. et al. Cálculo numérico con Mathematica. Granada, Ariel, 2001.
- Burden, R. L., Faires, J. D. Análisis numérico. Méjico, Thompson Learning, 2003.
- Gasca González, M. Cálculo numérico I.. Madrid, UNED, 2002.
- Gasca González, M. Cálculo Numérico: resolución de ecuaciones y sistemas. Zaragoza, Mira editores, 1999.
- Kincaid, D. y Cheney W. Análisis Numérico: las Matemáticas del Cálculo Científico. Barcelona, Addison Wesley Iberoamericana, 1999.
- Krasnov, M.L., Makarenko, G.I., Kiseliiov, A.I. Un libro de problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, Moscú, Mir, 1981.
- Zill, D. G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. Thomson Learning, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



- Krasnov, M.L., Makarenko, G.I., Kiseliyov, A.I. y Shikin, G. Curso de matemáticas superiores. Moscú, Mir, 1990, vol. 2.
- Nagle, R. K. y Saff, E. B. Fundamentos de ecuaciones diferenciales. Madrid, Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.
- Pérez, V. M. y Torres, P. Problemas de Ecuaciones Diferenciales. Granada, Ariel, 2001.
- Rodríguez Gómez, F. J. Cálculo y métodos numéricos, Madrid, Universidad Pontificia de Comillas, 2003.
- Sanz Serna, J. Diez lecciones de Cálculo Numérico. Valladolid, Universidad, 1998.
- Stoer, J. y Bulirsch, R. Introduction to numerical analysis. New York, Springer – Verlag, 2002.

ENLACES RECOMENDADOS

- www.ugr.es/~mateapli/
- <https://prado.ugr.es>
- https://www.academia.edu/35659093/Ecuaciones_Diferenciales_con_Aplicaciones_de_Modelado_Zill_9a_Edici%C3%B3n
- https://mega.nz/file/fuQhmSRI#K_oD3-D-dOgX20kLLk6xGgm83eN_Nsa1yTVpACkiCMA
- https://www.academia.edu/34736260/Problemas_Ecuaciones_Diferenciales_Ordinarias_Kiseliyov_Krasnov_Makarenko
- https://www.academia.edu/40157817/AN%C3%81LISIS_NUM%C3%89RICO_-_Richard_Burden_10ma_edici%C3%B3n
- https://www.academia.edu/9603444/Numerical_Analysis_and_Scientific_Computing
- Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.
- **Las guías didácticas desarrollan de manera pormenorizada los temarios, cronogramas, metodologías y evaluaciones mencionadas.**

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Exposiciones en clase del docente. Podrán ser: 1) Lección magistral: presentación de conceptos teóricos y desarrollo de contenidos; 2) Clases de problemas: resolución de supuestos prácticos; 3) Seminarios: ampliación y profundización en aspectos concretos; 4) Aula invertida: transferencia del proceso de aprendizaje fuera de la clase. Se motivará al estudiantado a la reflexión, para el descubrimiento de las relaciones entre conceptos y tratando de formarle mentalidad crítica; se fomentará la participación y el debate; se optimizará el tiempo presencial para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos y competencias.
- MD02 – Prácticas bajo supervisión del docente. Podrán ser: 1) En aula: resolución de casos analítica o numéricamente; 2) De laboratorio: supuestos reales; 3) De campo: visitas en grupo a obra, instalaciones y empresas; 4) Aprendizaje basado en proyectos o casos prácticos. El estudiantado adquirirá las destrezas y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos; desarrollará habilidades instrumentales y competencias prácticas; contextualizará conocimientos y su implantación; aprenderá a resolver



problemas.

- MD03 - Trabajos de forma no presencial. Actividades propuestas por el docente para realizar individualmente o en grupo. Los estudiantes presentarán en público, desarrollando las habilidades, destrezas y competencias transversales de la materia; mejorarán el aprendizaje cooperativo, mediante la interacción entre estudiantes, y con el docente con un enfoque interactivo de organización del trabajo.
- MD04 - Tutorías académicas. Personalizadas o en grupo donde el docente supervisará el desarrollo del trabajo no presencial, reorientará a los estudiantes en aspectos que detecte y aconsejará sobre bibliografía.
- MD05 - Exámenes. Actividad que podrá formar parte del procedimiento de evaluación.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

- El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de Septiembre.
- Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa vigente de la Universidad de Granada.
- Los criterios de evaluación se indicarán en los Programas y Guías Didácticas correspondientes a cada asignatura, garantizando así su transparencia y objetividad.
- La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por defecto se entiende que todo el alumnado realiza la evaluación continua.
- Una evaluación continua consistente en:
 - La evaluación de los resultados del aprendizaje (T) (70% de la calificación) a través de dos pruebas de conocimientos teórico - prácticos escritas, mediante las que se pueda comprobar la adquisición de los contenidos.
 - Y un trabajo autónomo (C) para la comprobación de la adquisición de competencias (30% de la calificación) a través de controles escritos al acabar cada bloque temático, trabajos prácticos sobre la resolución de problemas propuestos, participación del alumno en el aula, resolución de ejercicios por ordenador, en su caso.
 - Para superar la asignatura es necesario que en cada prueba escrita teórico - práctica se haya obtenido una calificación igual o superior a cinco puntos sobre diez y que $70\%T + 30\%C$ sea igual o superior a cinco puntos sobre diez.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Aquellos alumnos que realicen la Evaluación Extraordinaria realizarán una prueba escrita con contenidos teórico - prácticos, que corresponde al 100% de la calificación final.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Aquellos alumnos que realicen la Evaluación Única Final realizarán una prueba escrita con contenidos teórico - prácticos, que corresponde al 100% de la calificación final.

INFORMACIÓN ADICIONAL





Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

