

Guía docente de la asignatura

Matemáticas III



Fecha última actualización: 22/06/2021
Fecha de aprobación: 30/06/2021

Grado	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	Rama	Ingeniería y Arquitectura				
Módulo	Formación Básica	Materia	Matemáticas				
Curso	1º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	Troncal

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber cursado las asignaturas básicas de Matemáticas I y Matemáticas II 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)

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Métodos Numéricos y Algorítmica Numérica.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.
- CE85 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CE86 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CE90 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CE92 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional



- CT02 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.
- CT03 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Comprender cómo se almacenan los números en un ordenador, los errores que ello conlleva y experimentar cómo se propagan en los cálculos.
- Conocer los conceptos de interpolación polinomial clásica y mediante funciones splines.
- Conocer y saber aplicar las técnicas habituales de interpolación.
- Saber calcular un interpolante.
- Saber, obtener y aplicar las fórmulas de derivación e integración numérica usuales.
- Saber resolver numéricamente una ecuación no lineal.
- Reconocer una ecuación diferencial ordinaria y resolver las más usuales.
- Conocer el concepto de solución de un problema de valores iniciales y saber calcularla.
- Saber resolver de forma numérica un problema de valores iniciales.
- Conocer los métodos de resolución aproximada de problemas de valores iniciales y de contorno.
- Conocer el concepto de problema de contorno y saber resolverlo.
- Saber resolver de forma numérica un problema de contorno.
- Saber resolver un sistema de ecuaciones lineales de forma numérica.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1. Introducción al Análisis Numérico. Interpolación univariada.**
 - 1. 1. Perspectiva histórica. Noción de algoritmo. Tipos de errores y su propagación. Conceptos de orden de aproximación, exactitud y estabilidad.
 - 1. 2. Interpolación polinomial. Unisolvencia. Casos de Lagrange, Hermite y Taylor. Fórmulas de Lagrange y Newton del polinomio de interpolación. Error de interpolación.
 - 1. 3. Interpolación spline. Splines cúbicos.
- **Tema 2. Derivación e integración numéricas.**
 - 2. 1. Fórmulas de tipo interpolatorio. Orden de precisión y exactitud.
 - 2. 2. Fórmulas de cuadratura simples y compuestas. Fórmulas de Newton-Côtes.
- **Tema 3: Resolución de ecuaciones no lineales.**
 - 3. 1. Métodos numéricos simples: bisección, regla-falsi, secante.
 - 3. 2. Técnicas de iteración funcional. Convergencia. Método de Newton-Raphson.
- **Tema 4. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. La ecuación diferencia lineal.**
 - 4.1. Modelos Matemáticos aplicados a las Ciencias y a la Ingeniería.



- 4.2. Problema de Valores Iniciales. Concepto de solución. Existencia y unicidad de solución de un Problema de Valores Iniciales.
- 4.3. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias por métodos elementales. Cambios de variable. Aplicaciones.
- 4. 4. La ecuación diferencial lineal de orden superior. Transformada de Laplace.

- **Tema 5. Introducción a los problemas de contorno.**
 - 5. 1. Ejemplos de problemas de contorno. Estudio de su solución.
 - 5. 2. Caso homogéneo: función de Green. Propiedades. Caso no homogéneo. Cálculo de la solución.

- **Tema 6. Métodos numéricos de resolución de Problemas de Valores Iniciales y de Contorno.**
 - 6. 1. Métodos de resolución aproximada de un Problema de Valores iniciales: Euler, Taylor y Runge-Kutta. Introducción a los métodos multipaso. Ejemplos.
 - 6. 2. Métodos de resolución aproximada de un problema de contorno: Métodos de tiro y en diferencias finitas.
 - 6. 3. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales: Métodos de Jacobi y Gauss - Seidel.

PRÁCTICO

Prácticas de Laboratorio (aulas de informática) con paquete de software de cálculo simbólico y numérico a propuesta del profesor.

- Práctica 1. Introducción a Mathematica. Errores. Programación.
- Práctica 2. Interpolación polinomial univariada. Interpolación spline cúbica.
- Práctica 3. Derivación e integración numéricas.
- Práctica 4. Resolución de numérica de ecuaciones.
- Práctica 5. Resolución numérica de Problemas de Valores Iniciales.
- Práctica 6. Resolución de numérica de Problemas de Contorno y sistemas de ecuaciones lineales.

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.
- Kincaid, D. y Cheney W. Análisis Numérico: las Matemáticas del Cálculo Científico. Barcelona, Addison Wesley Iberoamericana, 1999.
- Krasnov, M.L., Makarenko, G.I., Kiseliyov, A.I. Un libro de problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, Moscú, Mir, 1981.



- Simmons, G. F. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Barcelona, McGraw Hill, 1993.
- Zill, D. G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. Thomson Learning, 2002.
- Zill, D.G. y Cullen, M. R. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. Thompson Learning, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Brauer, F. y Nohel, B. Ordinary Differential Equations with applications. Nueva York, Harper y Row, 1989.
- 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.
- Novo, S., Obaya, A. y Rojo, J. Ecuaciones y sistemas diferenciales. Madrid, McGraw-Hill, 1995.
- 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.

ENLACES RECOMENDADOS

- www.ugr.es/~mateapli/
- <https://prado.ugr.es>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MDO1 EXPOSICIONES EN CLASE POR PARTE DEL PROFESOR. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.
- MDO2 PRÁCTICAS REALIZADAS BAJO SUPERVISIÓN DEL PROFESOR. Pueden ser individuales o en grupo: 1) En aula/aula de ordenadores: supuestos susceptibles de ser resueltos de modo analítico o numérico. Se pretende que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia. 2) De laboratorio/laboratorio virtual: supuestos reales relacionados con la materia, principalmente en el laboratorio aunque, en algunos casos, se podrá utilizar software de simulación a modo de laboratorio virtual. El objetivo es desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales. 3) De campo: se podrán realizar visitas en grupo a empresas relacionadas, con el fin de desarrollar la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una factoría, teniendo en cuenta los valores e intereses de la actividad empresarial.



- MD03 TRABAJOS REALIZADOS DE FORMA NO PRESENCIAL: Podrán ser realizados individualmente o en grupo. Los alumnos presentarán en público los resultados de algunos de estos trabajos, desarrollando las habilidades y destrezas propias de la materia, además de las competencias transversales relacionadas con la presentación pública de resultados y el debate posterior, así como la puesta en común de conclusiones en los trabajos no presenciales desarrollados en grupo. Las exposiciones podrán ser: 1) De problemas o casos prácticos resueltos en casa 2) De trabajos dirigidos
- MD04 TUTORÍAS ACADÉMICAS: podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- MD05 EXÁMENES. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología.

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 (70% de la calificación) a través de dos pruebas de conocimientos teórico - prácticas escritas, mediante las que se pueda comprobar la adquisición de los contenidos y competencias.
 - Y un trabajo autónomo 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, etc. Para la consideración de este apartado deberá haber obtenido al menos, 3,5 puntos sobre siete en las pruebas de conocimientos.
 - Para la consideración del cuaderno de trabajo autónomo el alumnado deberá haber realizado en su totalidad las actividades propuestas en el mismo.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Realización de una prueba escrita consistente en la resolución de, al menos, tres problemas prácticos y ocho cuestiones teórico - prácticas con que constituirá el 100% de la puntuación.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Aquellos alumnos que no realicen el proceso de evaluación continua indicado en los apartados



anteriores deberán realizar una **evaluación única final** escrita sobre conocimientos de acuerdo a las convocatorias previstas para ello (Junio / Julio) y el contenido de la misma estará formado por la realización de, al menos tres problemas prácticos y ocho cuestiones teórico – prácticas, que constituirá el 100% de la calificación final. El alumno que no realice esta prueba figurará en el acta de la asignatura como “No presentado”.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- **RECURSOS:**
 - PRADO
- **ENLACES:**
 - https://www.academia.edu/35659093/Ecuaciones_Diferenciales_con_Aplicaciones_de_Modelado_Zill_9a_Edici%C3%B3n
 - https://mega.nz/file/fuQhmSRI#K_0D3-D-dOgX20kLLk6xGgm83eN_NsaiyTVpACkiCMA
 - 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.**

