

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos Numéricos	Métodos Numéricos II	3º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Victoriano Ramírez González (Grupo A, subgrupos A1 y B1) José Antonio Martínez Aroza (Grupo B, subgrupos A2 y B2) Coordinador de la asignatura: José Martínez Aroza 			<ul style="list-style-type: none"> V. Ramírez González: Dpto. Matemática Aplicada, 4ª planta, ETSI de Caminos, Canales y Puertos, despacho nº 47A, vramirez@ugr.es J. Martínez Aroza: Dpto. Matemática Aplicada, 2ª planta, Sección de Matemáticas, Facultad de Ciencias. despacho nº 57, jmaroza@ugr.es 		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Consúltense en: <ul style="list-style-type: none"> La web del Dpto. de Matemática Aplicada http://mateapli.ugr.es Acceso identificado> Aplicaciones>Ordenación docente 		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Matemáticas.			Grado en Ingeniería Civil Grado en Ingeniería Electrónica Grado en Ingeniería Informática Grado en Ingeniería de Edificación Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación Grado en Ingeniería Química Grado en Bioquímica.		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Para un correcto seguimiento de la materia Métodos Numéricos II se recomienda haber cursado las materias Métodos Numéricos I, Ecuaciones Diferenciales I y Ecuaciones Diferenciales II .

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Resolución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales
- Derivación e integración numérica.
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- CG 01. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas.
- CG 02. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- CG 03. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG 04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG 05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG 06. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

Específicas

- CE 01. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE 02. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- CE 03. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE 04. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguir las de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE 05. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE 06. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE 07. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.
- CE08. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.



OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Saber localizar y aproximar ceros de funciones.
- Conocer y saber aplicar los métodos iterativos elementales para la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.
- Saber obtener y aplicar las fórmulas elementales de derivación e integración numérica.
- Conocer y saber aplicar los métodos numéricos elementales de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Saber resolver problemas simples con técnicas numéricas mediante el ordenador.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1: Resolución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales.

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Métodos elementales: bisección.
- 1.3 Métodos de Newton-Raphson y secante. Convergencia.
- 1.4 Métodos de iteración funcional. Convergencia.
- 1.5 Ecuaciones polinómicas.
- 1.6 Métodos de resolución para sistemas de ecuaciones no lineales.

Tema 2: Derivación e integración numérica.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Fórmulas de tipo interpolatorio.
- 2.3 Orden de precisión y exactitud.
- 2.4 Derivación numérica. Error.
- 2.5 Fórmulas de integración numérica simples y compuestas. Error.
- 2.6 Integración Romberg. Integración adaptativa. Extrapolación.
- 2.7 Fórmulas de cuadratura gaussiana.

Tema 3: Métodos numéricos para resolver P.V.I.

- 3.1 Introducción.
 - 3.2 Métodos de discretización.
 - 3.3 Métodos de un paso. Orden y convergencia.
 - 3.4 Métodos multipaso. Orden y convergencia.
 - 3.5 Introducción a los problemas de contorno.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales.

TEMARIO PRÁCTICO : (Prácticas con ordenador):

- Práctica 0: Introducción a un paquete de software libre.
Práctica 1: Resolución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales.
Práctica 2: Derivación e integración numérica.
Práctica 3: Métodos numéricos para resolver problemas de valores iniciales.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Atkinson, K., (1989). An introduction to numerical analysis. Second edition. John Wiley and Sons.
- Burden, R.L. y Faires, J.D. (2011). Análisis Numérico. Novena edición, Cengage Learning Editores, México.
- Gasca, M. (1996). Cálculo Numérico. U.N.E.D.
- Gautschi, W. (1997). Numerical analysis, an Introduction. Birkhauser Boston.
- Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Ramírez, V., Barrera, D., Pasadas, M. y González, P. Cálculo Numérico con Mathematica. Ariel, 2001

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Lambert, J.D. (1993). Numerical methods for ordinary differential systems: the initial value problem, John Wiley.
- Stoer, J. & Bulirsch, R (2000). Introduction to numerical analysis, 3ª Ed. Springer-Verlag.
- Sauer, T. (2013). Análisis Numérico, Pearson, México.

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://grados.ugr.es/matematicas/> para acceso a la web de la Titulación.
- <http://mateapli.ugr.es> para acceso a la web del Departamento de Matemática Aplicada.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva.
- Sesiones de discusión y debate.
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos.
- Prácticas en sala de informática.
- Seminarios.
- Análisis de fuentes y documentos.
- Realización de trabajos individuales.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Atendiendo a la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (puede consultarse en [http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/)), para esta asignatura se propone tanto una evaluación continua como otra única final.

Por defecto, todos los alumnos seguirán el sistema de evaluación continua, salvo que indiquen lo contrario en tiempo y forma al Director del Departamento (Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada).

Convocatoria Ordinaria.- Se seguirá un sistema de evaluación continua en el que se valorará el trabajo realizado por el alumno en base a los siguientes conceptos:

- Realización de varias pruebas escritas de carácter teórico-práctico relativas a los contenidos teóricos, y su aplicación a la realización de ejercicios y problemas de la asignatura. La ponderación total de dichas pruebas será del 70%.
- Resolución de ejercicios con la ayuda del ordenador, y/o realización de otras tareas propuestas por el



profesor: 30% de la calificación final.

- La calificación final será la suma de ambas. Se necesitan al menos 5 puntos para aprobar.

Convocatoria Extraordinaria.- Se realizará un único examen que constará de:

- Una prueba escrita de carácter teórico-práctico: 70% de la calificación final.
- Una prueba práctica con ordenador: 30% de la calificación final.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La **evaluación única final**, si procede, consistirá en un único examen referido a todo el programa de la asignatura y constará de:

- Una prueba escrita de carácter teórico-práctico: 70% de la calificación final.
- Una prueba práctica con ordenador en un aula de informática: 30% de la calificación final.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Se podrá consultar en la página web del Departamento de Matemática Aplicada: <http://mateapli.ugr.es>

Las tutorías se atenderán previa petición mediante cualquiera de los recursos oficialmente autorizados por la UGR: videoconferencia, correo electrónico institucional, o mensajería de la plataforma docente. El profesor podrá proponer la realización de tutorías grupales si lo estima oportuno.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá del Centro y de las circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentrará la enseñanza de índole teórica, de resolución de problemas y de prácticas con ordenador. Las clases presenciales se dedicarán principalmente a la realización de las sesiones de evaluación correspondientes al sistema de evaluación continua.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando los recursos de videoconferencia o de almacenamiento oficialmente autorizados por la UGR. Se podrá emplear la impartición síncrona o asíncrona según se estime conveniente.
- Como medida adicional, se proporcionará a los estudiantes material docente e informaciones de interés usando los recursos oficialmente autorizados.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria



Por defecto, todos los alumnos seguirán el sistema de evaluación continua, salvo que indiquen lo contrario en tiempo y forma al Director del Departamento (Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada).

Se seguirá un sistema de evaluación continua en el que se valorará el trabajo realizado por el alumno en base a los siguientes conceptos:

- Realización de varias pruebas escritas de carácter teórico-práctico relativas a los contenidos teóricos, y su aplicación a la realización de ejercicios y problemas de la asignatura. La ponderación total de dichas pruebas será del 70%.
- Resolución de ejercicios con la ayuda del ordenador, y/o realización de otras tareas propuestas por el profesor: 30% de la calificación final.
- La calificación final será la suma de ambas. Se necesitan al menos 5 puntos para aprobar.

Las sesiones de evaluación (exámenes de teoría y problemas, y pruebas relativas a las prácticas con ordenador) tendrán lugar de forma presencial.

Convocatoria Extraordinaria

Se realizará un único examen que constará de:

- Una prueba escrita de carácter teórico-práctico: 70% de la calificación final.
- Una prueba práctica con ordenador: 30% de la calificación final.

Las sesiones de evaluación (exámenes de teoría y problemas, y pruebas relativas a las prácticas con ordenador) tendrán lugar de forma presencial.

Evaluación Única Final

Se realizará un único examen que constará de:

- Una prueba escrita de carácter teórico-práctico: 70% de la calificación final.
- Una prueba práctica con ordenador: 30% de la calificación final.

Las sesiones de evaluación (exámenes de teoría y problemas, y pruebas relativas a las prácticas con ordenador) tendrán lugar de forma presencial.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Se podrá consultar en la página web del Departamento de Matemática Aplicada: <http://mateapli.ugr.es>

Las tutorías se atenderán previa petición mediante cualquiera de los recursos oficialmente autorizados por la UGR: videoconferencia, correo electrónico institucional, o mensajería de la plataforma docente. El profesor podrá proponer la realización de tutorías grupales si lo estima



oportuno.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Todas las clases serán virtuales y se impartirán utilizando los recursos de videoconferencia o de almacenamiento oficialmente autorizados por la UGR. Se podrá emplear la impartición síncrona o asíncrona según se estime conveniente.
- Como medida adicional, se proporcionará a los estudiantes material docente e informaciones de interés usando los recursos oficialmente autorizados.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Las medidas de adaptación de la evaluación serán idénticas a las establecidas para el escenario A con la salvedad de que las sesiones de evaluación (exámenes de teoría y problemas, y pruebas relativas a las prácticas con ordenador) se realizarán de forma síncrona, y con tiempo limitado, utilizando una plataforma docente oficialmente autorizada.

Convocatoria Extraordinaria

Las medidas de adaptación de la evaluación serán idénticas a las establecidas para el escenario A con la salvedad de que las sesiones de evaluación (exámenes de teoría y problemas, y pruebas relativas a las prácticas con ordenador) se realizarán de forma síncrona, y con tiempo limitado, utilizando una plataforma docente oficialmente autorizada.

Evaluación Única Final

Las medidas de adaptación de la evaluación serán idénticas a las establecidas para el escenario A con la salvedad de que las sesiones de evaluación (exámenes de teoría y problemas, y pruebas relativas a las prácticas con ordenador) se realizarán de forma síncrona, y con tiempo limitado, utilizando una plataforma docente oficialmente autorizada.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

