

Guía docente de la asignatura

Métodos Numéricos y Simulación (2671118)

Fecha de aprobación:
Departamento de Física Aplicada: 19/06/2023
Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear:
23/06/2023

Grado	Grado en Física	Rama	Ciencias				
Módulo	Métodos Matemáticos y Programación	Materia	Métodos Numéricos y Simulación				
Curso	1 ^o	Semestre	2 ^o	Créditos	6	Tipo	Troncal

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda haber cursado Programación y estar cursando la materia Física.

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

- Conceptos básicos de métodos numéricos.
- Introducción a la simulación de sistemas físicos

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad de organización y planificación
- CG04 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG06 - Resolución de problemas
- CG07 - Trabajo en equipo
- CG08 - Razonamiento crítico
- CG11 - Iniciativa y espíritu emprendedor

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE02 - Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE03 - Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.
- CE05 - Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.



- CE08 - Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno adquirirá:

- Habilidad y métodos para la resolución de problemas
- Capacidad de organización y planificación
- Capacidad de análisis y síntesis
- Razonamiento crítico
- Creatividad
- Iniciativa y espíritu emprendedor

El alumno sabrá/ comprenderá:

- Almacenamiento de números en ordenadores.
- Lenguaje de programación.
- Conceptos de interpolación y aproximación.
- Construcción de técnicas numéricas para la resolución de ecuaciones lineales y no lineales.
- Diseño de algoritmos numéricos y técnicas para la integración y derivación numérica.
- Técnicas numéricas para la resolución de ecuaciones diferenciales.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Interpolación y aproximación de funciones: Introducción a aritmética del ordenador. Interpolación mediante polinomios. Diferencias divididas. Interpolación de Hermite. Interpolación mediante splines. Teoría de mínimos cuadrados.
2. Derivación e integración numéricas: Derivación numérica. Integración numérica basada en interpolación. Integración de Gauss.
3. Sistemas de ecuaciones algebraicas: Métodos directos. Métodos iterativos. Aplicaciones. Inversión de matrices. Valores propios.
4. Búsqueda de ceros de funciones: Ceros de ecuaciones no lineales de una variable. Sistemas de ecuaciones no lineales. Ceros de un polinomio.
5. Solución numérica de ecuaciones diferenciales: Existencia y unicidad de las soluciones. Métodos basados en la serie de Taylor. Método de Euler. Métodos de Runge-Kutta. Sistemas de ecuaciones diferenciales.
6. Introducción a la simulación de sistemas físicos

PRÁCTICO

Prácticas de Laboratorio y seminarios

- Lenguaje de programación: Preferentemente Fortran.

1. Práctica 1. Interpolación y aproximación de funciones
2. Práctica 2. Integración numérica
3. Práctica 3. Sistemas de ecuaciones lineales
4. Práctica 4. Búsqueda de ceros de funciones



- 5. Práctica 5. Ecuaciones diferenciales ordinarias
- 6. Práctica 6. Simulación

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- C.F. Gerald y P.O. Wheatley. Análisis Numérico con Aplicaciones. Prentice Hall, 2000. ISBN: 968-444-393-5.
- S.C. Chapra y R.P. Canale. Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill, 1999. ISBN: 970-10-2008-1.
- R.E. Burden y J.D. Faires. Análisis Numérico. International Thomson Editores, 1998. ISBN: 968-7529-46-6.
- D. Kincaid y W. Cheney. Análisis Numérico. Addison- Wesley Iberoamericana, 1994. ISBN: 0-201-60130-3.
- F. Scheid y R.E. Constanzo. Métodos Numéricos. McGraw-Hill, serie Schaum, 1991. ISBN: 968-422-790-6.
- W. Allen Smith. Análisis Numérico. Prentice Hall, 1966. ISBN: 0-8359-1719-3.
- J.M. Ledanois, A. López de Ramos, J.A. Pimentel y F.F. Pironti. Métodos Numéricos aplicados en Ingeniería. McGraw-Hill, 2000. ISBN 980-373-025-8.
- J.H. Mathews y K.D. Fink. Métodos Numéricos con MATLAB. Prentice Hall, 2000. ISBN 84-8322-181-0.
- Ralston. Introducción al Análisis Numérico. Limusa-Wesley, 1970.
- F.B. Hildebrand. Introduction to Numerical Analysis. McGraw-Hill, 1974. ISBN 0-486-65363-3.
- M. Gasca. Cálculo Numérico I. UNED, 1996. ISBN 84-362-2118-4.
- Guardiola, R., Higón, E., i Ros, J. Mètodes Numèrics per a la Física. Universitat de València, 1997. ISBN: 84-370-2917-1.
- Gould, H., Tobochnik, J., Christian, W. An Introduction to Computer Simulation Methods. Pearson Education- Addison Wesley, 2006. ISBN-10: 0805377581.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Atkinson, K.E. An Introduction to Numerical Analysis. Wiley, London, 1988. ISBN: 0-471-62489-6.
- Buchanan, J.L., and Turner, P.R. Numerical Methods and Analysis. McGraw-Hill, New York, 1992. ISBN: 0-07-112922-7.
- Conte, S.D., and de Boor, C. Elementary Numerical Analysis. An Algorithmic Analysis. McGraw-Hill, New York, 1980. ISBN: 0-07-012447-7.
- Fernández, M., Rodríguez, R., Zorrilla, D., y Sánchez, J. Elementos de Programación Fortran para Científicos e Ingenieros. Real Sociedad Española de Física, Madrid, 2006. ISBN: 84-934738.
- García-Merayo, F. Lecciones Prácticas de Cálculo Numérico. Universidad Pontificia Comillas, Madrid, 1995. ISBN: 84-87840-68-X.
- García-Merayo, F., y Nevot-Luna, A. Métodos Numéricos. En Forma de Ejercicios Resueltos. Universidad Pontificia Comillas, Madrid, 1997. ISBN: 84-89708-07-X.
- Higham, N.J. Accuracy and Stability of Numerical Algorithms. SIAM, Philadelphia, 1996. ISBN: ISBN 0-89871-355-2.
- Hoffman, J.D. Numerical Methods for Engineers and Scientists. Marcel Dekker, New York, 2001. ISBN: 0-8247-0443-6.



- Isaacson, E., and Bishop Kell, H. Analysis of Numerical Methods. Dover Publications, New York, 1994. ISBN: 0-486-68029-0.
- Johnston, R.L. Numerical Methods. A Software Approach. John Wiley, New York, 1982. ISBN-10: 0471093971, ISBN-13: 978-0471093978
- McCracken, D.D., y Dorn, W.S. Métodos Numéricos y Programación Fortran con Aplicaciones en Ingeniería y Ciencias. Limusa-Weley, México, 1973.
- Vazquez, L., Jiménez, S., Aguirre C., y Pascual P. J. Métodos Numéricos para la Física y la Ingeniería. Mc Graw Hill, Madrid, 2009. ISBN: 978-84-481-6602-1

ENLACES RECOMENDADOS

<http://fm137.ugr.es/imnf/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

- Para la parte teórica se realizarán exámenes finales o parciales, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque oscila entre el 55% y el 65%. Calificación mínima en esta parte para superar la asignatura: 35% del total del bloque.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de programación, resolución de problemas y/o desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque oscila entre el 45% y el 35%. Calificación mínima en esta parte para superar la asignatura: 35% del total del bloque.
- En caso de que proceda, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. Su valoración será como máximo un 10%.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Respecto a la evaluación de la convocatoria extraordinaria, ésta constará de una prueba teórica, incluyendo la realización de problemas y/o cuestiones teóricas del temario de la asignatura (hasta el 60%) y la realización de un examen de prácticas en el que tendrán que programar uno de los algoritmos incluidos en el temario de la asignatura (hasta el 40%). En ambos casos, la calificación mínima en cada parte para superar la asignatura debe de ser de un 35% del total de cada bloque. De este modo, se garantiza la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final, tal y como se recoge en el artículo 19 de la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, publicado en el Boletín Oficial de la Universidad de



Granada nº 112. 9 de noviembre de 2016. No obstante, en esta convocatoria, el/la alumna podrá acordar con el/la profesora mantener la calificación de prácticas, en caso de estar aprobada.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Ésta constará de una prueba teórica, incluyendo la realización de problemas y/o cuestiones teóricas del temario de la asignatura (hasta el 60%) y la realización de un examen de prácticas en el que tendrán que programar uno de los algoritmos incluidos en el temario de la asignatura (hasta el 40%). En ambos casos, la calificación mínima en cada parte para superar la asignatura debe de ser de un 35% del total de cada bloque. Las pruebas serían presenciales.

INFORMACIÓN ADICIONAL

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.

