

Guía docente de la asignatura

Métodos Numéricos y Simulación (2671118)

Fecha de aprobación:
Departamento de Física Aplicada: 20/06/2022
Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear:
20/06/2022

Grado	Grado en Física	Rama	Ciencias				
Módulo	Formación Básica	Materia	Métodos Numéricos y Simulación				
Curso	1º	Semestre	2º	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.

