

Guía docente

280801 - 280801 - Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería Naval

Última modificación: 27/05/2024

Unidad responsable: Facultad de Náutica de Barcelona

Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOAN CARLES LARIO LOYO

Otros: Primer quadrimestre:
JOAN CARLES LARIO LOYO - MUENO

CAPACIDADES PREVIAS

Conceptos matemáticos estudiados durante el Grado en Ingeniería de Sistemas y Tecnología Naval o el Grado en Tecnologías Marinas o el Grado en Arquitectura Naval.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:

MUENO_CG1. Capacidad para resolver problemas complejos y para tomar decisiones con responsabilidad sobre la base de los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos en materias básicas y tecnológicas aplicables en la ingeniería naval y oceánica, y en métodos de gestión

MUENO_CG3. Capacidad para proyectar buques y embarcaciones de todo tipo

MUENO_CG6. Capacidad para realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos navales y oceánicos

Transversales:

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información del ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Básicas:

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

En esta asignatura se combinan tres tipos de metodologías docentes:

- Sesiones presenciales de exposición de contenidos, en las que el profesorado introduce las bases teóricas de la materia ilustrado con ejemplos que faciliten su comprensión.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico con el desarrollo de ejercicios, problemas y algoritmos en que el profesorado guiará al alumno en la aplicación de los conceptos teóricos.
- Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios y actividades, en las que el alumno aplicará los conocimientos adquiridos en las sesiones presenciales. Se incluyen prácticas cortas en MATLAB que requerirán la entrega de un informe.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Capacidad para resolución de problemas matemáticos complejos y su aplicación a la resolución de problemas de la ingeniería naval.
Conocimiento de las herramientas numéricas existentes para resolver estos problemas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	36.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

1. Métodos iterativos para ecuaciones no lineales

Descripción:

Métodos iterativos para ecuaciones no lineales: Método de Newton y métodos del punto fijo. Orden de la convergencia y eficiencia de un método.

Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones no lineales: Método de Newton y métodos del punto fijo.

El profesor introducirá los conceptos correspondientes a: métodos clásicos de resolución, métodos iterativos, teorema de convergencia, orden y eficiencia de los métodos.

Alumno: Asistir a la clase, hacer los ejercicios propuestos y redactar un documento con los enunciados, estrategia, programación, resolución y discusión de los resultados que se entregará.

Actividades vinculadas:

- 1.-Introducción a Matlab
- 2.-Raíces de ecuaciones
- 4.-Práctica 1

Dedicación: 39h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 12h

Aprendizaje autónomo: 16h

2. Métodos numéricos de aproximación de funciones

Descripción:

Aproximación por Taylor. Aproximación de Fourier. Interpolación polinómica. Splines. Método de los mínimos cuadrados. Extrapolación de funciones.

Actividades vinculadas:

3.-Aproximación de funciones

4.-Práctica 1

Dedicación: 34h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 11h

Aprendizaje autónomo: 15h

3. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales

Descripción:

Integración numérica de funciones. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos de Runge-Kutta.

Ecuaciones en derivadas parciales. Ecuación de Laplace, ecuación de ondas, ecuación de transmisión del calor. Solución analítica: existencia y unicidad de la solución. Métodos numéricos.

Actividades vinculadas:

5.-Ecuaciones diferenciales ordinarias

6.-Ecuaciones en derivadas parciales

7.-Práctica 2

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 15h

4. Métodos para el análisis de la dinámica de sistemas en el dominio de la frecuencia

Descripción:

Análisis de Fourier. Transformada de wavelets y transformada rápida de Fourier.

Análisis de la dinámica de sistemas en el dominio de la frecuencia.

Actividades vinculadas:

5.-Ecuaciones diferenciales ordinarias

6.-Ecuaciones en derivadas parciales

Dedicación: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 5h

5. Métodos para las ecuaciones de la dinámica de medios continuos

Descripción:

Ecuaciones de la dinámica de medios continuos.

Introducción a los métodos numéricos de resolución de ecuaciones de dinámica de medios continuos.

Actividades vinculadas:

5.-Ecuaciones diferenciales ordinarias

6.-Ecuaciones en derivadas parciales

Dedicación: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 5h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Evaluación continua

Es la opción recomendada para los estudiantes que asistan regularmente a clase. Se recomienda una asistencia mínima del 80% de las sesiones. Consta de diferentes actividades que se llevan a cabo a lo largo del curso.

Actividades de la evaluación continua

En la evaluación continua de la asignatura intervendrán diversos conceptos que conjuntamente darán lugar a la calificación final:

$$\text{NOTA_CURS} = \max (0,3\text{NAC} + 0,35\text{NEP1} + 0,35\text{NEP2}, \text{NEF})$$

1. NAC: Nota de evaluación continua, ejercicios que los estudiantes deben entregar a lo largo del curso. (30%)

- Cursos de autoaprendizaje de Matlab®.

- Dos o más prácticas en Matlab®. Trabajo personal de análisis, síntesis e interpretación sobre enunciados propuestos. Hay que entregar un informe y el código correspondiente.

2. NEP1: nota del primer examen parcial (35%).

3. NEP2: nota del segundo examen parcial (35%).

4. NEF: nota del examen final. En el examen final entra toda la materia del curso. La fecha la fija la Facultad en el calendario de exámenes finales (100%).

5. Tanto los exámenes parciales, como el examen final constan de dos partes diferenciadas,

- Control de teoría, prueba con el objetivo de hacer el seguimiento de los aprendizajes relacionados con las propiedades de los modelos y algoritmos estudiados. (40%)

- Controles de laboratorio, prueba con el objetivo de hacer el seguimiento de los aprendizajes relacionados con la formulación matemática, implementación y resolución computacional de problemas con Matlab®. (60%)

Evaluación única

Aunque no es la opción más recomendable, se puede acoger el alumnado que no siga la evaluación continua. Es la opción más recomendable cuando no se puede asistir de forma regular a clase.

La evaluación única consiste en un examen, NEF, con parte de teoría y parte de problemas y práctica, que evalúa los conocimientos de toda la asignatura. En la parte de práctica y problemas, se pide al estudiante que utilice el software Matlab®. La fecha la fija la Facultad en el calendario de exámenes finales.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

1. Las pruebas de evaluación continua se realizarán en horas de clase.

2. La no asistencia a una de estas pruebas de evaluación continua tendrá una calificación de 0 en la nota de prueba.

3. Habrá que llevar identificación a todos los exámenes (DNI por ejemplo).

4. Cualquier FRAUDE en las pruebas puntuables de la asignatura se aplicará la Normativa Académica de la Universidad.

5. Se considerará No Presentado aquel alumno que no se presente al examen final i no realice ninguna de las actividades de la evaluación continua.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Grau Sánchez, Miquel; Noguera Batlle, Miquel. Cálculo numérico [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 14/07/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36159>. ISBN 8483014556.
- Grau Sánchez, Miquel; Noguera Batlle, Miquel. Càlcul numèric : teoria i pràctica [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2000 [Consulta: 14/07/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36523>. ISBN 8483013819.
- Burden, Richard L.; Faires, J. Douglas; Burden, Annette M. Análisis numérico. 10a ed. México DF: Cengage Learning, 2017. ISBN 9786075264042.
- Braun, Martin. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1990. ISBN 9687270586.
- Moler, Cleve. Numerical Computing with MATLAB [en línea]. Natick: MathWorks, 2013 [Consulta: 14/07/2021]. Disponible a: https://es.mathworks.com/moler/index_ncm.html.
- Moler, Cleve. Experiments with MATLAB [en línea]. Natick: MathWorks, 2011 [Consulta: 14/07/2021]. Disponible a: <https://es.mathworks.com/moler/exm/chapters.html>.

Complementaria:

- John, Fritz. Partial differential equations. 4th ed. New York: Springer-Verlag, 1982. ISBN 3540906096.
- Chapra, Steven C.; Canale, Raymond P. Métodos numéricos para ingenieros [en línea]. 7a ed. México: McGraw-Hill, 2015 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8100. ISBN 9786071512949.
- Press, William H. Numerical recipes : the art of scientific computing. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. ISBN 9780521880688.
- Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna [en línea]. 5a ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 14/09/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259. ISBN 9788483226605.
- Oliver, J.; Agelet de Saracibar, C. Mecánica de medios continuos para ingenieros [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 14/07/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36197>. ISBN 848301582X.

RECURSOS

Enlace web:

- <https://matlab.mathworks.com/>. Acceso Matlab Online
- <https://es.mathworks.com/moler>. Libros de texto de Cleve Moler
- <https://matlabacademy.mathworks.com/es>. Matlab Academy: cursos online de aprendizaje de Matlab
- <https://es.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/>. Versiones de algoritmos clásicos trabajados en el aula