

Guía docente

250554 - FOMATMEDAM - Fundamentos Matemáticos para el Medio Ambiente

Última modificación: 01/10/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR (Plan 2018). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: FRANCISCO JAVIER MARCOTE ORDAX

Otros: M. ROSA ESTELA CARBONELL, FRANCISCO JAVIER MARCOTE ORDAX

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

13388. Dominar y aplicar el léxico y conceptos propios de las Ciencias y Tecnologías del Mar y de otros campos relacionados.

13390. Establecer una buena práctica en la integración de técnicas numéricas, de laboratorio y campo habituales en el análisis de cualquier problema relacionado con el medio marino.

Genéricas:

13380. Desarrollar una actividad profesional en el campo de las Ciencias y Tecnologías del Mar.

13381. Abordar de manera integradora el análisis y preservación del medio ambiente marino con criterios de sostenibilidad.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Se darán clases teóricas, de resolución de problemas y prácticas. La asignatura es de carácter presencial y se evaluará el trabajo en clase, además de los exámenes propuestos para el curso. Se valorará muy positivamente la participación en clase. La asistencia a clase no será suficiente para aprobar la asignatura, lo que conlleva que el estudiante debe dedicar unas 4 horas de media semanales al estudio fuera de clase. Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía. Semanalmente, se harán 4h de clase + 2h de taller (donde se resolverán dudas, se aclararán conceptos, se practicará más la resolución de problemas, etc.). Parte de los contenidos de la asignatura se pueden derivar hacia un autoaprendizaje online (supervisado por el profesor) con la correspondiente sustitución de la carga lectiva presencial equivalente por actividades presenciales de consolidación, resolución de dudas o de intensificación sobre otros contenidos del temario.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se proporcionarán algunos aspectos matemáticos básicos para comprender relaciones existentes entre distintos parámetros ambientales. Se pondrá énfasis en la enseñanza de un bloque de herramientas matemáticas básicas (espacios métricos, análisis de funciones, operaciones matriciales y resolución de sistemas de ecuaciones) y de un bloque enfocado en Álgebra Lineal.

- 1.- Soltura en el manejo de operaciones aritméticas y operaciones e identidades algebraicas. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales, tanto manualmente como mediante algún programa de ordenador. Capacidad para interpretar geoméricamente los conceptos de cálculo vectorial.
- 2.- Capacidad para analizar sucesiones y series en un contexto de Ciencias y Tecnologías.
- 3.- Interpretar espacios vectoriales. Calcular con vectores y matrices. Capacidad para resolver problemas de autovalores lineales tanto manualmente como mediante algún programa de ordenador. Capacidad para operar con tensores.

En esta materia es donde se establecen las bases en aspectos generalistas, pero esenciales, de las 5 grandes áreas de las Ciencias y Tecnologías del Mar (Química, Biología, Física, Geología y Matemáticas), como una continuación de la formación adquirida en el bachillerato, pero con un claro enfoque medioambiental y que sentarán las bases para la formación en Ciencias y Tecnologías del Mar.

Al finalizar el curso, el estudiante habrá tenido que:

- a) alcanzar conocimientos y soltura calculística sobre matrices y sistemas de ecuaciones lineales, transformaciones lineales básicas al plan y el espacio, cálculo diferencial e integral de funciones reales de variable real;
- b) adquirir conocimientos básicos sobre el uso de Matlab, habiendo tenido que practicar con problemas planteados en algunos de los temas que configuran el programa de la asignatura;
- c) iniciarse en la resolución numérica de algunos problemas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas grupo pequeño | 15,0 | 10.00 |
| Horas grupo mediano | 15,0 | 10.00 |
| Horas grupo grande | 30,0 | 20.00 |
| Horas aprendizaje autónomo | 90,0 | 60.00 |

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1: Matrices (I): Sistemas de ecuaciones lineales

Descripción:

Definiciones básicas y tipos de matrices. Operaciones elementales de fila, método de Gauss, rango de una matriz. Matriz transpuesta de una matriz; Operaciones elementales de columna. Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación de parámetros. Determinantes.

Resolución en clase de algunos problemas de una lista facilitada a los estudiantes.

Resolución en clase de problemas por parte de los estudiantes, bajo la supervisión del profesor.

Objetivos específicos:

Aprender a utilizar las matrices para resolver determinados tipos de problemas. En especial, cómo resolver sistemas de ecuaciones lineales. Poner de manifiesto con ejemplos los sistemas de ecuaciones mal acondicionados

Aprender a manipular matrices con soltura, y a resolver los problemas por los que son especialmente útiles.

Ayudar individualmente a los estudiantes en aquellas dificultades que se puedan encontrar al intentar resolver un problema.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 14h

Tema 2: Introducción a Matlab

Descripción:

Introducción a Matlab. Instrucciones básicas. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales: sistemas grandes que vienen de casos reales; sistemas mal acondicionados

Objetivos específicos:

Iniciarse en el uso de Matlab. Practicar la manipulación matricial y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Dedicación: 4h 48m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Tema 3: Matrices (II): Producto de matrices

Descripción:

Definiciones de combinación lineal y de producto de matrices. Matrices transpuesta, determinante y rango del producto de matrices. Relación entre producto matricial y operaciones elementales. Matrices inversibles. Cálculo de la matriz inversa por el método de Gauss y por determinantes. Matriz de una aplicación lineal; rotaciones y simetrías en el plano y el espacio.

Traslaciones. Tratamiento con Matlab.

Resolución en clase de problemas por parte de los estudiantes, bajo la supervisión del profesor

Resolución en clase de problemas del Tema 3, de una lista facilitada los estudiantes

Objetivos específicos:

Aprender la relación entre producto de matrices y las operaciones elementales. Saber calcular la inversa de una matriz. Saber encontrar la matriz asociada a una aplicación lineal; caso particular: rotaciones y simetrías al plano y el espacio.

Ayudar individualmente a los estudiantes en aquellas dificultades que se puedan encontrar al intentar resolver un problema

Aprender a manipular matrices con soltura, y a resolver los problemas para los que son especialmente útiles

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 14h



Tema 4: Funciones reales de variable real: cálculo diferencial

Descripción:

Funciones elementales. Límites e indeterminaciones. Continuidad. Funciones definidas a trozos. derivabilidad; reglas de derivación, regla de la cadena, derivada logarítmica. Problemas de extremos. Dibujo de funciones: a mano y con Matlab. Resolución en clase de problemas del Tema 4, de una lista facilitada a los estudiantes
Resolución en clase de un problema por parte de los estudiantes, bajo la supervisión del profesor

Objetivos específicos:

Recordar los conceptos básicos del cálculo diferencial de una variable. Tratamiento de funciones con Matlab.
Saber identificar cuando una función es o no derivable en un punto. Resolver problemas de extremos y de optimización.
Ayudar individualmente a los estudiantes en aquellas dificultades que se puedan encontrar al intentar resolver un problema

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 14h

Tema 5: Funciones reales de variable real: cálculo integral

Descripción:

La integral definida como área bajo una curva. Primitivas y regla de Barrow. Cambio de variable. Cálculo de áreas y volúmenes de revolución. Cálculo numérico de integrales (trapecios, Simpson). Tratamiento con Matlab.
Resolución en clase de problemas del Tema 5, de una lista facilitada a los estudiantes
Resolución en clase de problemas por parte de los estudiantes, bajo la supervisión del profesor

Objetivos específicos:

Aprender a interpretar la integral definida como área bajo una curva, y la relación entre integrales y primitivas. Ver cómo se puede aproximar numéricamente el valor de una integral. Calcular integrales con Matlab. Ver aplicaciones de la integral al cálculo de áreas, volúmenes de revolución, etc.
Aprender las utilidades del cálculo integral. Saber calcular integrales definidas tanto analítica como numéricamente.
Ayudar individualmente a los estudiantes en aquellas dificultades que se puedan encontrar al intentar resolver un problema

Dedicación: 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 16h 47m



Tema 6: Introducción a la Geometría en el plano y el espacio

Descripción:

Concepto de espacio afín. Variedades lineales: puntos, rectas y planos. Ecuaciones de rectas y planos. Posiciones relativas. Perpendicularidad. Distancia entre dos variedades lineales. Parametrización de curvas. Resolución en clase de problemas del Tema 6, de una lista facilitada los estudiantes. Resolución en clase de problemas por parte de los estudiantes, bajo la supervisión del profesor.

Objetivos específicos:

Recordar los conceptos relativos a la geometría en el plano y el espacio. Adquirir conocimientos sobre parametrización de curvas. Resolver problemas de incidencia, posición relativa y perpendicularidad de variedades lineales. Saber realizar la parametrización de algunas curvas. Ayudar individualmente a los estudiantes en aquellas dificultades que se puedan encontrar al intentar resolver un problema.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 14h

Evaluaciones

Dedicación: 14h 23m

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 8h 23m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota de la asignatura constará de:

- Algunas Actividades de Trabajo Autónomo donde se prioriza el aprendizaje online en el marco del proyecto EngiMath@UPC+ (nota total: NTA, sobre 10 puntos).
- Un Test después de los temas 1, 3, 4 y/o 5 (nota promedio: NTE, sobre 10 puntos).
- Dos Exámenes (E1 y E2, notas: NE1 y NE2, sobre 10 puntos cada una).

Los contenidos de los exámenes E1 y E2 estarán de acuerdo con toda la materia impartida desde el inicio del curso.

La Nota Final de la asignatura será:

$$\text{Nota Final} = 0,1 \cdot \text{NTA} + 0,3 \cdot \text{NTE} + 0,2 \cdot \text{NE1} + 0,4 \cdot \text{NE2}$$

CRITERIOS DE ADMISIÓN Y CALIFICACIÓN EN REEVALUACIÓN:

Los estudiantes suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el periodo fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en caso de reevaluación será de cinco (5.0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el periodo fijado, no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar algunas de las pruebas de evaluación continua. Estas pruebas deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del periodo lectivo correspondiente.



NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

En cada actividad de evaluación no realizada en el periodo programado se le asignará una puntuación de cero.

Salvo que el profesor responsable lo autorice expresamente, para la realización de las pruebas de evaluación presenciales no se podrá llevar calculadora, teléfono móvil, apuntes, libro, ni ningún otro dispositivo (electrónico o de otro tipo) que permita almacenar, recibir, enviar o consultar información sobre la asignatura y / o manipular expresiones matemáticas.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Rojo, J. Álgebra lineal. 2a ed. Madrid: McGrawHill, 2007. ISBN 978-84-481-5635-0.
- Hoffman, K.; Kunze, R. Álgebra lineal. México D.F.: Prentice-Hall, 1973. ISBN 9688800090.
- Jarauta, E. Análisis matemático de una variable: fundamentos y aplicaciones [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2000 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36155>. ISBN 8483014106.
- Estela, M.R. Fonaments de càlcul per a l'enginyeria. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 9788483019696.

Complementaria:

- Burgos, J. Álgebra lineal y geometría cartesiana [en línea]. 3a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2006 [Consulta: 22/01/2021]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4141. ISBN 8448149009.
- Hernández, E.; Vázquez, M.J.; Zurro, M.A. Álgebra lineal y geometría [en línea]. 3a ed. Madrid: Pearson, 2012 [Consulta: 12/01/2021]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1210. ISBN 978-84-7829-129-8.
- Stoll, M. Introduction to real analysis. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1997. ISBN 0673995895.
- Estela, M.R.; Saà, J. Cálculo con soporte interactivo en moodle [en línea]. Madrid: Pearson Educación, 2008 [Consulta: 28/10/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4668. ISBN 9788483224809.