FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA APLICADA II (2015-16)

DATOS GENERALES

Código 33706

Créditos ECTS 6

Departamentos y áreas

Departamento	Área	Dpt. Resp.	Dpt. Acta
MATEMATICA APLICADA	MATEMATICA APLICADA	SÍ	SÍ

Estudios en que se imparte

GRADO EN INGENIERÍA ROBÓTICA

Contexto de la asignatura

En esta contextualización nos centraremos en las herramientas matemáticas básicas que se utilizan en robótica. El problema más básico que debe resolverse es obtener un modelo geométrico de la estructura, que permita relacionar los grados de libertad o las variables generalizadas con las coordenadas cartesianas de todos y cada uno de los puntos que constituyen el robot. Esto se conoce como el problema cinemático directo, y para robots típicos tiene una solución sencilla y universal. Sin embargo, debe observarse que el problema que aparece cuando se pretende posicionar un brazo robótico o una pierna de un humanoide es justo el inverso: se parte de posiciones cartesianas como valores de entrada y se deben encontrar los valores de las variables generalizadas.
El problema cinemático inverso sólo puede resolverse de forma analítica en casos muy sencillos, y puede tener 0, 1, 2,... ó infinitas soluciones. En algunos casos particulares es posible hacer un planteamiento relativo basado en el cálculo diferencial de varias variables y más concretamente en matrices jacobianas.
De forma general, el problema cinemático puede formularse como: dado un conjunto arbitrario de restricciones cinemáticas entre sólidos, generar todas las configuraciones espaciales de estos sólidos que las satisfacen. Cuando exista un número infinito de tales configuraciones deberá obtenerse una discretización completa del conjunto solución. Los sólidos son los elementos rígidos que integran el mecanismo de un robot, y las restricciones cinemáticas son las impuestas por sus bucles cinemáticos y/o por restricciones de contacto con el entorno.
Debe observarse que el planteamiento cinemático no es válido cuando se pretende manipular objetos en movimiento. Es necesario entonces plantear modelos dinámicos donde intervenga el tiempo. Las ecuaciones y sistemas diferenciales describen la dinámica de los robots.
En último lugar debe también tenerse en cuenta que un robot debe moverse en tiempo real, por lo cual es necesario plantear soluciones de baja complejidad computacional. Esto hace, por ejemplo, que se prefiera la formulación de Newton-Euler antes que otras más elegantes como la lagrangiana.

OBJETIVOS

Objetivos específicos aportados por el profesorado (2015-16)

La propuesta, incluye como objetivos generales de un curso de Fundamentos de Matemática Aplicada II, los siguientes:

- Mejorar la formación del alumno/a favoreciendo su espíritu crítico e investigador, así como su capacidad de razonamiento, fomentando su creatividad.
- Lograr que el alumno/a aprenda un método de trabajo, siendo capaz de, ante un problema concreto, distinguir lo importante de lo superfluo, intuir soluciones del problema e interpretar los resultados obtenidos.
- Profundizar en el alumno/a, el conocimiento del lenguaje matemático, los métodos específicos de algunas de las distintas facetas de la Matemática, así como su aplicación a diferentes modelos, para analizar e interpretar los resultados.
- Suministrar al alumno/a el instrumento matemático que necesitará para el estudio de otras disciplinas de su carrera.
- Proporcionar al alumno/a un repertorio de conceptos fundamentales, métodos de razonamiento y técnicas de análisis o cálculo, adaptado a sus futuras necesidades profesionales.

CONTENIDOS

Contenidos teóricos y prácticos (2015-16)

1.-Aproximación local de una función.
1.1 Series numéricas.
1.2 Series de potencias.
1.3 Polinomio de Taylor. Fórmula de Taylor. Fórmula de Mac Laurin.
2.- Cálculo en varias variables.
2.1 Campos escalares y vectoriales.
2.2 Limites y continuidad de campos escalares y vectoriales.
2.3 Derivadas direccionales y parciales de campos escalares y vectoriales.
2.4 Diferenciabilidad de campos vectoriales. Matriz jacobiana.
2.5 Vector gradiente de un campo escalar. Divergencia de un campo vectorial. Rotacional de un campo vectorial. Laplaciano de un campo escalar. Relaciones entre los operadores.
2.6 Interpretación geometrica de la diferencial de campos escalares.
2.7 Diferenciación de funciones compuestas. Teorema de la función implicita.
2.8 Diferenciales de orden superior. Matriz hessiana.
2.9 Extremos relativos de campos escalares. Extremos condicionados de campos escalares, multiplicadores de Lagrange. Extremos absolutos de campos escalares.
3.- Integración múltiple.
3.1 Regiones elementales de .
3.2 Integración sobre regiones elementales de .
3.3 Cambio de variable. Coordenadas polares.
3.4 Aplicaciones geométricas y mecánicas.
3.5 Cálculo de áreas y volúmenes.
3.6 Centro de masas de láminas planas.
3.7 Regiones elementales de .
3.8 Integral sobre una región elemental de .
3.9 Cambio de variable. Coordenadas esféricas y cilíndricas.
3.10 Aplicaciones geométricas y mecánicas.
3.11 Cálculo de volúmenes.
3.12 Centro de masas.
4.- EDO´s de primer orden.
4.1 Definición y terminologia.
4.2 Problema de Cauchy o de valores iniciales.
4.3 Ecuaciones diferenciales con variables separables.
4.4 Ecuaciones diferenciales homogéneas y reducibles a homogéneas.
4.5 Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
4.6 Ecuaciones diferenciales de Bernoulli.
4.7 Ecuaciones diferenciales exactas. Algunos tipos de factores integrantes.
4.8 Trayectorias isogonales.
5.- Sistemas de EDO´s lineales de primer orden.
5.1 Teoria preliminar.
5.2 Problema de Cauchy o de valores iniciales.
5.3 Sistema lineales homogeneos con coeficientes constantes. Valores propios reales y distintos, valores propios repetidos y valores propios complejos.
5.4 Sistema lineales no homogeneos con coeficientes constantes. Variación de parametros.Matriz exponencial.
6.- Métodos de Runge-Kutta, para ecuaciones y sistemas de EDO´s.
6.1 Preliminares.
6.2 Métodos de Runge-Kutta. Método de Runge-Kutta de orden dos para de EDO´s. Método de Runge-Kutta de orden cuatro para de EDO´s. Método de Runge-Kutta de orden cuatro para sistemas de EDO´s.
6.3 Diseño de algoritmos computacionales.

EVALUACIÓN

Instrumentos y criterios de Evaluación 2015-16

La evaluacion tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria constara de dos partes:
Evaluacion continua 50 % de la calificacion final.
Examen final 50 % de la calificacion final.
Evaluacion continua.
- Clases teorico practicas.
Se realizaran dos controles a lo largo del curso con una valoracion del 15 % cada uno de la calificacion final.
- Practicas con ordenador.
La realización de las prácticas mas un control con una valoracion del 10 % de la calificacion final.
- Un 10 % de la calificacion final se asignara en base a la asistencia y trabajo realizado en las clases de prácticas con ordenador.
Examen final.
Constara de la resolucion de varios problemas basados en los contenidos de la asignatura.
Calificacion final de la asignatura.
Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria se considerara la mayor de las dos calificaciones siguientes:
(evaluacion continua + examen final)/2
(0.50 x Evaluacion continua + 1.50 x Examen final)/2

Tipo	Criterio	Descripción	Ponderación
EXAMEN FINAL	Constara de la resolucion de varios problemas basados en los contenidos de la asignatura.	Examen final del cuatrimestre	50
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE	Se realizara un control al final del curso con una valoracion del 10 % de la calificacion final.	Practicas con ordenador	10
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE	Se realizaran dos controles a lo largo del curso con una valoracion del 15 % cada uno de la calificacion final.	Clase teoria	30
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE	Un 10 % de la calificacion final se asignara en base a la asistencia y trabajo realizado en las clases de prácticas con ordenador.	Asistencia y trabajo realizado en las clases de prácticas con ordenador	10