

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA

CICLO

Electiva

CLAVE DE LA ASIGNATURA

EFUR

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Descripción

Es un curso introductorio a los sistemas robóticos apto para estudiantes de las carreras de física, matemáticas, mecatrónica, electrónica, sistemas, mecánica y carreras afines a las anteriores. En ella se estudian las bases de los sistemas robóticos móviles en 2D y 3D incluyendo vehículos aéreos y terrestres; además de los robots manipuladores de uso industrial. El alumno obtendrá los conocimientos para continuar con el estudio de cursos de robótica avanzados como: control de robots por visión, navegación, y localización.

Expectativas y Objetivos

Conocer las herramientas básicas necesarias para el análisis de sistemas robóticos tipo manipulador y móvil. Programación y simulación un robot móvil terrestre o aéreo enlazando la teoría y práctica utilizando las herramientas adquiridas en el curso. Programación del robot Kuka disponible en el laboratorio utilizando por medio de los conocimientos adquiridos en el curso.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Introducción (2s¹)

- 1.1. Motivación
- 1.2. Tipos de robots
- 1.3. Ejemplos de aplicaciones con robots industriales y móviles

2. Álgebra de matrices (3s)

- 2.1. Diferenciación de vectores
- 2.2. Dependencia e independencia lineal
- 2.3. Eigenvalores y eigenvectores
- 2.4. Transformaciones de similitud

3. Representación de la orientación y posición de un robot (5s)

- 3.1 Rotaciones en el plano y en tres dimensiones
- 3.2 Composición de rotaciones
- 3.3 Parametrización de rotaciones
- 3.4 Representación de la posición de un robot
- 3.5 Transformaciones homogéneas

4. Introducción a los robots manipuladores (7s)

- 4.1. Cinemática directa e inversa
- 4.2. Cinemática de velocidad
- 4.3. Control de articulación independiente

5. Introducción a los robots móviles (7s)

- 5.1. Movilidad
- 5.2. Robots terrestres
- 5.3. Robots aéreos
- 5.4. Ruta y planificación de trayectorias
 - 5.4.1. Planificación de trayectorias por métodos probabilísticos

6. Dinámica (4s)

- 6.1. Las ecuaciones de Euler-Lagrange aplicadas a sistemas robóticos
- 6.2. Dinámica y control de robots

¹ Número de sesiones

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- i) **Frente a docente:** Se cubre un total de 28 sesiones de una hora y media a la semana con la participación activa del estudiante. El curso se impartirá de manera teórica – práctica. El curso se impartirá de manera teórica – práctica. La parte teórica será impartida por el profesor en clase, donde los estudiantes discutirán ideas de problemas propuestos en pizarrón. La participación activa, grupal e individual de los estudiantes en la solución de problemas de programación, modelado, análisis de control de robots será estimulada durante todo el curso.
Para la parte práctica se propondrán problemas de sistemas robóticos a ser simulados utilizando herramientas de software de código abierto como Robotic Operating System (ROS). Durante el curso el estudiante realizará prácticas utilizando algún robot móvil disponible para el curso y el robot industrial Kuka.
- ii) **Independientes:** El estudiante realiza al menos 42 horas de actividades diversas fuera del aula como: tareas, solución de problemas, lectura y análisis de artículos de investigación y otras referencias bibliográficas.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos: exámenes, proyecto final; trabajos y participación en clase, asistencias.

Asistencia y puntualidad: 3 retardos = 1 falta; 2 faltas = 1 punto menos en la calificación final.

Actividades	Porcentaje
Trabajos	10%
Participación en clase	10%
Exámenes	40%
Proyecto final	40%

Exámenes: 2 exámenes y un proyecto final

Proyecto final: Se formarán equipos, los cuales podrán trabajar sobre un proyecto donde un robot deberá realizar una tarea específica determinada por el profesor. En dicho proyecto se deberán aplicar los conceptos aprendidos en clase. Algunos equipos trabajarán sobre el robot industrial Kuka, mientras que otros equipos podrán trabajar sobre un robot móvil tipo terrestre o aéreo.

BIBLIOGRAFÍA

- Peter Corke, Robotics, vision and control. Fundamental Algorithms in MATLAB, Springer, 2013.
- Mark W. Spong, Seth Hutchinson and M. Vidyasagar. Robot Modeling and Control. Wiley, 2006.
- Roland Siegwart, Illah R Nourbakhsh and Davide Scaramuzza. Introduction to Autonomous Mobile Robots, 2nd edition, 2011.
- Chi-Tsong Chen, Linear System Theory and Design, Oxford University Press, 4th edition, 2012.
- Classical Mechanics, J. Taylor, University Science Books, 2005.
- Classical Mechanics, Herbert Goldstein, Charles P. Poole Jr., John L. Safko, Pearson; 3rd edition, 2001.
- Linear algebra and its applications, Gilbert Strang, Thomson learning, 3rd ed. 1998.

¹ Número de sesiones