



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de los Lagos

PROGRAMA DE ESTUDIO

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia

Sistemas Robóticas

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
H0603	48	16	64	7

Tipo de curso: (Marque con una X)

C= curso	P= practica	CL = curso-laboratorio	☒ M= módulo	C= clínica	S= seminario
----------	-------------	------------------------	---	------------	--------------

Nivel en que ubica: (Marque con una X)

L=Licenciatura	☒ P=Posgrado
----------------	--

Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios)	Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada)
	Programación de Computadoras, Sensores e Instrumentación, Microprocesadores, Diseño de Elementos de Máquinas

Departamento:

Ciencias Exactas y Tecnológicas

Carrera:

MEC, LIEC

Área de formación:

Área de formación básica común obligatoria.	Área de formación básica particular obligatoria MEC LIEC	☒	Área de formación básica particular selectiva.	Área de formación especializada selectiva	Área de formación optativa abierta.
---	--	-------------------------------------	--	---	-------------------------------------

Historial de revisiones:

Acción:	Fecha:	Responsable
Revisión, Elaboración		
Basado en Sistemas Robóticos CB209		Ing. Diana Costilla López
Revisión	Julio de 2010	Ing. Diana Costilla López
Revisión	Julio de 2011	Ing. Diana Costilla López
Revisión	Enero de 2012	Mtra. Diana Costilla López
Revisión	Enero de 2013	Mtra. Diana Costilla López

Handwritten signature and initials on the right margin.

Academia:

Mecánica

Aval de la Academia:

Nombre	Cargo Presidente, Secretario, Vocales	Firma
Ing. Rubén Sánchez Ruiz	Presidente	<i>Rubén Sánchez</i>
Ing. Francisco Javier Flores Gómez	Secretario	

2. PRESENTACIÓN

El curso se divide en teoría y práctica, la teoría se compone por nueve unidades las que abarcan generalidades de los sistemas robóticos, robots móviles, robots manipuladores y tópicos.

La parte de práctica comprende armado de estructuras de sistemas modulares y programación en entorno gráfico y lenguaje tipo C, con los equipos que están disponibles en los Laboratorios del Centro Universitario de Los Lagos.

Todo lo anterior propiciará que el estudiante pueda diferenciar entre las diversas clasificaciones de robots, tenga presentes sus campos de aplicación, características y principios de operación de los elementos componen a los sistemas robóticos, utilice criterios de selección adecuados y finalmente que sea competente en manipulación y programación de mini-robots, lo que le permitirá proponer soluciones problemas propuestos.

3. OBJETIVO GENERAL

- El alumno conocerá y será capaz de solucionar problemas determinados mediante el desarrollo y la implementación de sistemas robóticos con una configuración y programación específica.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- El alumnos expresará sus propuestas libremente utilizando correctamente comunicación oral, escrita y/o gráfica.
- El alumno reconocerá las diferentes clasificaciones de los sistemas robóticos.
- El alumno identificará los elementos que le permitan conformar un sistema robótico que cumpla con las necesidades de un problema planeado.
- El alumno reconocerá los diferentes campos de aplicación de los sistemas robóticos.
- El alumno realizará prácticas con 3 tipos de sistemas robóticos diferentes.
- El alumno mediante trabajo en equipo construirá distintas estructuras con sistemas modulares, las cuales deberán ser estables y permitir una aplicación específica.
- El alumno calibrará distinto tipo de sensores, eligiendo el más adecuado para que el robot realice la tarea correspondiente.
- El alumno realizará programas en distintos lenguajes de programación para que su sistema robótico realice actividades determinadas.

[Handwritten signature]

5. CONTENIDO

Generalidades.-

I. Introducción a la robótica

- a. ¿Qué es la robótica?
- b. Descripción de las partes fundamentales de un robot.
- c. La robótica en la actualidad. Avances y aplicaciones.
- d. La robótica en la industria, área médica, el hogar.
- e. Ventajas y Desventajas de la robótica a nivel Social, Económico, Ecológico, etc.
- f. Clasificaciones de robots.

II. Características de los tipos de Sensores recomendables para utilizarse en sistemas robots

- a. Uso y aplicación de sensores en un sistema robótico
- b. Clasificación de los sensores de acuerdo al tipo de señal y criterios de selección.
 - i. Sensores de Posición y Proximidad
 - ii. Sensores de Ultrasónicos
 - iii. Sensores de Tacto
 - iv. Sensores Ópticos
 - v. Sensores de Movimiento
 - vi. Sensores de Velocidad
 - vii. Sensores de Fuerza y Par

III. Criterios de selección para microcontroladores y microprocesadores

- a. Generalidades de procesamiento de señales en un sistema robótico
- b. Características del Microcontrolador y criterios de selección
- c. Características del Microprocesador y criterios de selección
- d. Arquitectura Básica
- e. Instrucciones. Modos de direccionamiento.
- f. Dispositivos Periféricos

IV. Arquitecturas de robots:

- a. Arquitecturas de Software
 - i. Arquitecturas deliberativas
 - ii. Arquitecturas reactivas
 - iii. Arquitecturas basadas en comportamientos
 - iv. Arquitecturas híbridas.
 - v. Inteligencia Artificial
- b. Requerimientos Generales de la Arquitectura de Software
- c. Diseño de la Arquitectura de Software
 - i. Diseño Funcional de la Arquitectura
 - ii. Compromiso planes/reacción
 - iii. Conocimiento del estado
 - iv. Gestión de ejecución e implantación
 - v. Soluciones de Hardware y Software

Robots Móviles.-

V. Estructuras y sistemas de locomoción:

- a. Métodos de desplazamiento para sistemas terrestres.
 - i. Mediante patas
 - ii. Mediante ruedas
 - iii. Mediante orugas

Handwritten signature and initials on the right margin.

- iv. Híbridos
- b. Sistemas y configuraciones de locomoción por ruedas.
- c. Métodos de desplazamiento para entornos no terrestres.

VI. Navegación en robots móviles:

- a. Problemática general.
- b. Planificación de trayectorias.
 - i. Métodos de planificación.
- c. Generación de caminos.
 - i. Propiedades deseables de un camino.
 - ii. Planificación en el tiempo.
 - iii. Planificación de velocidades.
- d. Sensores para navegación.
 - i. Sensores Doppler.
 - ii. Sensores de Campo Magnético.
 - iii. Giroscópios.
 - 1. Mecánicos.
 - 2. Electrónicos.
 - 3. Ópticos.
- e. Localización.
 - i. Sistemas de posición relativa: sistema de navegación inercial y odometría
 - ii. Sistema de posición absoluto: balizas y marcas para vehículos autoguiados
 - iii. Estimación de posición de vehículos basada en estaciones de transición.

Robots Manipuladores.-

VII. Configuración de los Robots Manipuladores

- a. Componentes y Estructura.
- b. Exactitud y Repetibilidad. Criterios de selección.
- c. Arreglos cinemáticos comunes.
 - i. Configuración Articulada (RRR)
 - ii. Configuración Esférica (RRP)
 - iii. Configuración SCARA (RRR)
 - iv. Configuración Cilíndrica (RPP)
 - v. Configuración Cartesiana (PPP)

Estudios Analíticos.-

VIII. Principios de Cinemática de Robots:

- a. Principios de Cinemática en Robots Móviles.
- b. Principios de Cinemática Directa de Robots Manipuladores.
- c. Transformaciones espaciales comúnmente utilizadas.
- d. Cinemática Inversa de Robots Manipuladores.

Tópicos.-

IX. Grupos de Robots

- a. Robótica en grupo.
 - i. Robótica colectiva.
 - ii. Robótica celular.
 - iii. Robótica fractal.
- b. Robots SWARM
 - i. Tipos de tareas SWARM.
- c. Comunicación entre robots.
 - i. Tipos de comunicación

Handwritten signature and initials on the right margin.

- ii. IEEE estándar.
- iii. Tareas conjuntas

X. Visión en Robótica

- a. Visión por computadora
 - i. Representación del entorno
 - ii. Limitaciones
- b. Métodos para procesar imágenes
 - i. Template matching
 - ii. Saliency
 - iii. Color

6. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 1.- Sesiones prácticas de laboratorio en equipo
 - Prácticas de prueba y calibración de sensores
 - Prácticas de diseño de estructura mecánica
 - Prácticas de solución de problemas propuestos, con generación de programas en dos plataformas diferentes
- 2.- Lecturas programadas de forma individual
- 3.- Reporte de lecturas de forma individual o discusiones grupales en torno a la temática
- 4.- Análisis y solución de situaciones problema con prototipos funcionando
- 5.- Participación en la Feria de la Ciencia con práctica demostrativa

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- DAHLHOFF H., GÖTZ S., et al. (1993) *Fundamentos de Robótica*. FESTO Didactic.
- SPONG Mark W.. (1989) *Robot Dynamics and Control*. USA: WILEY.
- OLLERO Baturone, A. (2007) *Robótica – Manipuladores y Robots Móviles*. ALFAOMEGA-Marcombo.
- SALIDO Tercero, J. (2010). *Cibernética Aplicada. Robots educativos*. México: ALFAOMEGA, Ra-Ma.
- REYES Cortés, F. (2011). *Robótica. Control de Manipuladores*. México: Alfaomega.
- REYES Cortés, F. (2012). *MatLAB – Aplicado a Robótica y Mecatrónica*. México: Alfaomega.
- KRZYSZTOF Kozlowski. (2006) *Robot Motion and control: recent development*. SPRINGER.
- GOMEZ De Gabriel, J. M. (2006) *Teleoperación y Telerobótica*. Alfaomega.
- SPONG Mark W. (2006). *Robot Modeling and Control*. WILEY.
- SANTOS, J., DURO, R. (2005) *Evolución artificial y robótica autónoma*. Alfaomega, Ra-Ma.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- LUQUE Sacaluga, D. (2005) *Electrónica Digital y Microprogramable*. ALFAOMEGA, Ra-Ma.
- KELLY Martínez, R. (2005) *Control Movimiento De Robots Manipuladores*. PEARSON EDUCATION.
- IÑIGO, R., VIDAL, E. (2004) *Robots industriales manipuladores*. ALFAOMEGA.
- RUSSELL, S., NORVIG, P. (1996) *Inteligencia Artificial, un enfoque moderno*. Prentice Hall.

Handwritten signature and initials on the right margin.

MURPHY Robin, R. (2000) *Introduction to AI Robotics*. MIT.

DODD Annabel Z. (2002) *The Essential Guide to Telecommunications*. PRENTICE HALL.

CUESTA, F. (2005). *Intelligent mobile robot navigation*. SPRINGER.

INTERNATIONAL WORKSHOP ON SWARM ROBOTICS. (2005) *Swarm Robotics; SAB 2004 international workshop, Santa Monica, CA, USA July 17 2004*, SPRINGER:

- SAHIN, E. *Swarm Robotics: From sources of inspiration to domain of applications*
- SAHIN, E. SPEARS M. W. (2004) "SWARM ROBOTICS" Springer.
- BALCH, T. *Communication, diversity and learning: cornerstones of Swarm behavior* SAHIN, E. SPEARS M. W. "SWARM ROBOTICS" Springer.
- SEYFRIED Jörg, et al. *The I-Swarm Project: Intelligent Small World Autonomous Robots for Micro-manipulation*. SAHIN Eriol. SPEARS M. William "SWARM ROBOTICS" Springer

9. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION

Acreditación: Para tener derecho a examen ordinario, el alumno debe cumplir con un 80% de asistencia al curso y para tener derecho a examen extraordinario con el 60%.

La asignatura puede ser acreditada por competencias para lo cual el alumno deberá registrar su solicitud en el departamento al cual pertenece la materia, de acuerdo con el calendario escolar vigente.

Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.

Evaluación extraordinaria:

De acuerdo al tipo de asignatura, **NO** aplica la evaluación en periodo extraordinario para esta materia.

10. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Unidad de Competencia:	Porcentaje:
Examen Departamental	35%
Examen Parcial Práctico	10%
Proyecto de ciclo	20%
Entrega de Reporte de lecturas (Tareas o AutoEvaluaciones)	15%
Ejercicios programados y participación virtual o presencial, productos de prácticas	20%
Participación en la Feria de la Ciencia (Opcional: de acuerdo a convocatoria y participación)	5 posibles puntos opcionales en caso de participación

[Handwritten signatures and initials on the right margin]