

CARTA DESCRIPTIVA

I. Identificadores de la asignatura

| | | | |
|----------------------|--|-------------------|--------------------|
| Instituto: | Ingeniería y Tecnología | Modalidad: | Presencial |
| Departamento: | Ingeniería Industrial y Manufactura. | Créditos: | 6 |
| Materia: | Robótica integrada a la manufactura | Carácter: | Optativa |
| Programa: | Maestría en Tecnología | Tipo: | Curso |
| Clave: | IIM-5729-04 | | |
| Nivel: | Intermedio | | |
| Horas: | 48 totales | Teoría: 48 | Práctica: 0 |

II. Ubicación

Antecedentes: Ninguno. **Clave**

Consecuente: Ninguno.

III. Antecedentes

Conocimientos: Programación, Álgebra vectorial y matricial, Física Estática y Dinámica, Instrumentación y control, sensores y motores eléctricos.

Habilidades: Resolución de problemas fisicomatemáticos y programación en cualquier lenguaje (C preferente).

Actitudes y valores: Proactivo, analítico y trabajo en equipo.

IV. Propósitos generales

Introducir al estudiante al campo interdisciplinario de la robótica, combinando conocimientos de computación, matemáticas y tecnologías 4.0. Presentar los principales temas relacionados con la

programación de los robots industriales. Que el alumno aprenda a instrumentar y controlar robots aplicados a la manufactura.

V. Compromisos formativos

Intelectual: Proporcionar al alumno los conceptos matemáticos para realizar movimientos de translación y rotación de vectores, para localizar un elemento en un sistema coordenado de referencia, para obtener la cinemática directa e inversa de un robot; a su vez, los conocimientos necesarios para analizar y controlar trayectorias. Identificar los elementos motrices de los robots, programación en línea y fuera de línea utilizando lenguajes de programación específicos.

Humano: Responsabilidad y compromiso con el medio ambiente.

Social: Compromiso con la sociedad y con la manufactura.

Profesional: Selección, evaluación e implantación de robots para un proceso de manufactura. Podrá solucionar análisis y diseño de sistemas robóticos, problemas relacionados con la cinemática de los robots.

VI. Condiciones de operación

Espacio: Típica, prácticas.

Laboratorio: Simulación, cómputo.

Mobiliario: Restiradores, computadora.

Población: 5 - 20

Material de uso frecuente:
A) Proyector.

Condiciones especiales: No aplica

VII. Contenidos y tiempos estimados

| Temas | Contenidos | Actividades |
|--|---|---|
| Presentación Semana 1 | Presentación de los objetivos, contenidos, temas y criterios de evaluación del curso | Presentación del maestro |
| Introducción a la Robótica Semana 1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia de la Robótica y clasificación de robots 2. Robots manipuladores seriales 3. Introducción al modelado matemático, planificación de trayectorias y control de robots | Presentación, ejemplos, caso de estudio |

| | | |
|--|---|---|
| | | |
| Cinemática Directa Semana 2-3 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Representaciones de la postura 2. Cinemática directa mediante Métodos geométricos 3. Cinemática directa mediante Matriz de transformación homogénea 4. Cinemática directa mediante por método Denavit–Hartenberg | Presentación, ejercicios, análisis de ejemplos, caso de estudio |
| Cinemática Inversa y diferencial Semana 4-5 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cinemática inversa por métodos geométricos 2. Cinemática inversa a partir de la matriz de transformación homogénea 3. Cinemática diferencial 4. Singularidades y Manipulabilidad | Presentación, ejercicios, análisis de ejemplos, caso de estudio |
| Dinámica de Robots industriales Semana 6 - 7 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuaciones de movimiento de Euler-Lagrange. 2. Estructura y propiedades de las ecuaciones dinámicas de movimiento 3. Representación en variables de estado 4. Dinámica cartesiana 5. Dinámica del actuador | Presentación, ejercicios, análisis de ejemplos, caso de estudio |
| Generación y planeación de trayectorias de robots manipuladores Semana 8 - 9 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de trayectorias. 2. Generación de trayectorias articulares. 3. Generación de trayectorias en el espacio operacional. 4. Generación de trayectorias aplicando Matlab | Presentación, ejercicios, análisis de ejemplos, caso de estudio |
| Técnicas básicas de control de robots Semana 10-11 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Control de velocidad RMRC 2. Control PD/PID de par, MATLAB 3. Control Par-Calculado, MATLAB 4. Control PD con compensación de gravedad, MATLAB | Presentación, ejercicios, análisis de ejemplos, caso de estudio |
| Herramientas finales, grippers, y Sensores para sistemas robotizados Semana 12-13 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Táctiles, proximidad, posición, velocidad, fuerza, torque. 2. Sonar 3. Visión | Presentación, ejercicios, análisis de ejemplos, caso de estudio |
| Lenguajes de Programación de Robots industriales Semana 14 | Lenguajes de Programación de Robots industriales | Presentación, ejercicios, análisis de ejemplos, caso de estudio |
| Estructuras robotizadas de centros de manufactura, control y planeación | <ol style="list-style-type: none"> 1. Repaso de control inteligente 2. Configuraciones cinemáticas de robots comerciales 3. Supervisión de celdas de trabajo robotizadas <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Secuencias de operaciones 3.2. Descomposición de operaciones | Presentación, ejercicios, análisis de ejemplos, caso de estudio |

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| Semana 15-16 | 3.3. Evasión de bloqueos, y control tiempo real | |
| Proyecto final Semana 12 - 16 | Proyecto de aplicación de robótica. | El alumno deberá hacer un real donde pueda aplicar los conceptos aprendidos |

VIII. Metodología y estrategias didácticas.

Metodología Institucional:

- a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas, y "on-line".
- b) Elaboración de reportes de lectura de artículos actuales y relevantes a la materia en lengua inglesa.

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

- a) aproximación empírica a la realidad
- b) búsqueda, organización y recuperación de información
- c) comunicación horizontal
- d) descubrimiento
- e) ejecución-ejercitación
- f) elección, decisión
- g) evaluación
- h) experimentación
- i) extrapolación y transferencia
- j) internalización
- k) investigación
- l) metacognitivas
- m) planeación, previsión y anticipación
- n) problematización
- o) proceso de pensamiento lógico y crítico
- p) procesos de pensamiento creativo divergente y lateral
- q) procesamiento, apropiación-construcción
- r) significación generalización
- s) trabajo colaborativo.

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de las clases programadas.

Entrega oportuna de trabajos.

Pago de derechos.

Calificación ordinaria mínima de 7.0.

Permite el examen de título: Si.

b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas mediante los siguientes criterios:

- | | |
|------------------------------------|------|
| • Ensayos y reportes de lecturas: | 10 % |
| • Otros trabajos de investigación: | 20 % |
| • Exámenes parciales: | 30 % |
| • Prácticas: | 10 % |
| • Otro: Proyecto. | 20 % |
| • Tareas: | 10 % |

| | |
|-------|-------|
| Total | 100 % |
|-------|-------|

X. Bibliografía

A. Bibliografía Obligatoria:

- a. Corke, Peter. 2017. *Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in Matlab*.
- b. Siciliano, Bruno, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, and Giuseppe Oriolo. 2009. *Robotics*. London: Springer London.
- c. Barrientos, Antonio, Luis Felipe Peñín, Carlos Balaguer, and Rafael Aracil. 2007. *Fundamentos de Robótica, 2ª Ed.* Mcgraw-hill.
- d. Kelly, Rafael, Víctor Santibáñez, and Antonio Loría. 2005. *Control of Robot Manipulators in Joint Space*. Springer-Verlag.
- e. Rehg, James A.; Introduction to robotics in CIM systems; 5a. ed.; Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall,2003.; Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall,2003.; 0130602434

f. Niku, Saeed B.q(Saeed Benjamin); Introduction to robotics analysis control applications; 2nd ed.; Hoboken, N.J: Wiley,2011.; Hoboken, N.J: Wiley,2011.; 0470604468

g. Mikell P. Groover ... [et. al.]; tr. Sebastián Dormido Bencomo, Angel Salgado Bernal.; Robotica industrial tecnologia programacion y aplicaciones; México: McGraw-Hill, c1990, 1995.; México: McGraw-Hill, c1990, 1995.; 8476153023

B. Bibliografía complementaria y de apoyo:

a. Jamshidi, Mohammad.; Robotics and manufacturing recent trends in research education and applications proceedings of the Fourth International Symposium on Robotics and Manufacturing ISRAM 92 held November 1113 1992 in Sante Fe New Mexico USA; Jamshidi, Mohammad.; New York: ASME Press,1992.; New York: ASME Press,1992.; 079180030X

b. Groover, Mikell P., d1939-; Fundamentals of modern manufacturing materials processes and systems; Cuarta edición.; Hoboken, NJ: J. Wiley & Sons,2011.; Hoboken, NJ:J. Wiley & Sons,2011.; 0471783927 (DVD Sampler)

X. Perfil deseable del docente

Doctorado (deseable) en electrónica o automatización con experiencia en la solución de problemas de manufactura

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento: Dr. Erwin Adán Martínez Gómez

Coordinador/a del Programa: Dr. Delfino Cornejo Monroy

Fecha de elaboración: Mayo 2013

Elaboró: Dr. Francisco Lopez Jaquez

Fecha de rediseño: Julio 2021

Rediseño: Dr. Ángel Israel Soto Marrufo