



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
FUNDAMENTOS DE ROBOTICA

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Licenciatura de Ingeniería en Computación				Área de docencia: Interacción Hombre-Máquina		
Año de aprobación por el Consejo Universitario:						
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Adriana H. Vilchis González		Programa revisado por:
				Fecha de elaboración : 20 Septiembre del 2009		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41067	2	1	3	5	Curso	Sustantivo
Unidad de Aprendizaje Antecedente Algebra Lineal y Física Básica				Unidad de Aprendizaje Consecuente Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Licenciatura en Ingeniería en Computación (Facultad. de Ingeniería, Centros Universitarios: Atlacomulco, Ecatepec, Texcoco, Valle de Chalco, Valle de México, Valle de Teotihuacán, Zumpango)						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

Un robot es un dispositivo programable y multifuncional diseñado para realizar al menos una tarea específica. Los robots se diseñan y construyen para ser versátiles y para funcionar automáticamente sin la intervención humana mientras desempeñan la tarea asignada.

Los robots ya se utilizan ampliamente en varios sectores y su número está en constante aumento conforme se hacen económicamente viables, más flexibles y los avances en la tecnología de cómputo los hace más "inteligentes". El uso de los robots, particularmente en la industria, tiene varias ventajas:

1. Aumento en la productividad debido a su velocidad y habilidad de trabajar sin parar, lo que lleva a una mejor utilización del capital invertido en equipo
2. Mejora en la calidad de los productos producidos, reduciendo las fallas en tareas repetitivas
3. Flexibilidad dada su característica de ser reprogramados para desempeñar una nueva tarea
4. Precisión por ser capaces de moverse con un margen de error reducido

Este curso proveerá los conocimientos básicos necesarios para que el alumno conozca los fundamentos de la robótica y aplique estos conocimientos en la construcción de robots y su uso en tareas específicas..

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">▪ 80% para examen ordinario▪ 60% para examen extraordinario▪ 30% para examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje▪ Desarrollar los proyectos con sus compañeros fomentando el compañerismo, la solidaridad y el buen comportamiento.



IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El alumno adquirirá los conocimientos básicos de la robótica y será capaz de diseñar, modelar, construir y programar un robot diseñado por él mismo o de acuerdo a un modelo.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Modelado Matemático, Diseño, Simulación y Programación de Robots.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Empresas Privadas, Industrias y en el sector Educativo.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula con videoprojector y laboratorio de robótica, equipado con kits didácticos de Robots (Fischertechnik, Lego, Vex, etc.)



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Comprender los conceptos básicos de la robótica de manipuladores.
2. Identificar los diferentes componentes que conforman un robot manipulador.
3. Identificar los tipos de sensores y actuadores que conforman un robot manipulador.
4. Conocer los modos de programación de robots manipuladores y aprender los lenguajes de los robots manipuladores con los cuales van a trabajar.
Comprender cuando un robot es catalogado como inteligente o autónomo.
5. Entender y aplicar los fundamentos matemáticos necesarios para entender el funcionamiento y desarrollo de un robot.
6. Conocer los modelos geométricos y cinemáticas de robots manipuladores.
7. Conocer las investigaciones más relevantes en el área de la Robótica.



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Comprender los conceptos básicos de la robótica de manipuladores.	Definición de Robótica y Robot Antecedentes históricos Campos de aplicación de los robots Tipos de Robots Manipuladores Aspectos de Seguridad y Normas en Robótica.	Mentales: Como la deducción, la intuición, el análisis, la síntesis, la observación.	Tolerancia a las opiniones de otros Participación crítica y argumentativa Mostrar una actitud propositiva Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas
Estrategias didácticas: Se utilizarán películas que muestran los desarrollos y avances en la robótica. Se pueden mostrar videos cortos de robots para mostrar los campos de aplicación de los robots, así como los tipos de manipuladores. Se pueden realizar lecturas sobre las normas de seguridad en Robótica.		Recursos requeridos: Material dado por el profesor, diapositivas, libros de texto, internet y artículos de revistas.	Tiempo destinado: 3.0 hrs
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
El alumno será capaz de diferenciar los diferentes tipos de robos y sus aplicaciones, conocerá las normas más importantes relacionadas con la seguridad de robots.		Se realizaran preguntas de forma aleatoria a los alumnos para ver si comprendieron en clase.	Cuestionarios



UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Identificar los diferentes componentes que conforman un robot manipulador.	Definiciones relacionadas con las características de un manipulador. Tipos de Articulaciones Componentes Mecánicos utilizados en la construcción de Robots.	Psicomotrices: Se necesitan para armar mecanismo utilizados en los robots Mentales: Como la deducción, la intuición, el análisis, la síntesis, la observación	Tolerancia a las opiniones de otros Participación crítica y argumentativa Mostrar una actitud propositiva Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas
Estrategias didácticas: Se utilizarán diapositivas para explicar estos temas ilustrando los elementos que conforman un robot. Se utilizarán los kits Mechanics de Fischertechnik, para armar diferentes dispositivos mecánicos (transmisiones) utilizados en la robótica, con lo que el alumno puede comprender el funcionamiento de los mismos.		Recursos requeridos: Diapositivas. Kits de Fischertechnik de Mechanics.	Tiempo destinado: 3.0 hrs teóricas 4.5 hrs prácticas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Los alumnos conocerán los diferentes dispositivos utilizados en la robótica y sabrán como funcionan, de igual manera conocerán los diferentes tipos de articulaciones, así como conocerán cuales son las características más importantes de un robot.	El alumno resolverá una serie de prácticas relacionadas con diferentes mecanismos.	Prácticas y mecanismos armados.	



UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Identificar los tipos de sensores y actuadores que conforman un robot manipulador.	Necesidad e importancia de sensores Tipos de sensores y funcionamiento (internos y externos) Tecnologías de actuadores Fusión	Psicomotrices: Se necesitan para armar prácticas con sensores utilizados en los robots Mentales: Como la deducción, la intuición, el análisis, la síntesis, la observación	Tolerancia a las opiniones de otros Participación crítica y argumentativa Mostrar una actitud propositiva Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas
Estrategias didácticas: Se utilizarán diapositivas para explicar estos temas ilustrando los elementos que conforman un robot. Se utilizarán sensores y motores de Fischertechnik, para armar diferentes prácticas, para que el alumno pueda comprender el funcionamiento de los mismos.		Recursos requeridos: Diapositivas. Sensores (fototransistores, ultrasónicos, de contacto, de temperatura, red switch, etc.) Diferentes tipos de motores (CD, neumáticos y de pasos) y materiales de Fischertechnik.	Tiempo destinado: 3.0 hrs teóricas 4.5 hrs prácticas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Los alumnos conocerán los diferentes tipos de sensores y motores utilizados en la robótica y sabrán cómo funcionan.		El alumno resolverá una serie de prácticas relacionadas con diferentes sensores y motores.	Prácticas y kits armados.



UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Conocer los modos de programación de robots manipuladores y aprender los lenguajes de los robots manipuladores con los cuales van a trabajar.</p> <p>Comprender cuando un robot es catalogado como inteligente o autónomo.</p>	<p>Modos de Programación de Robots.</p> <p>Clasificación de lenguajes de programación</p> <p>Lenguajes de programación de robots didácticos (RoboPro, Lego, etc.).</p> <p>Lenguaje de programación MicrosoftRobotics Studio</p> <p>Definición de Inteligencia</p> <p>Relación entre inteligencia artificial y robótica</p> <p>Tipos de arquitecturas de control.</p>	<p>Psicomotrices: Se necesitan para armar robots</p> <p>Mentales: Como la deducción, la intuición, el análisis, la síntesis, la observación</p>	<p>Tolerancia a las opiniones de otros</p> <p>Participación crítica y argumentativa</p> <p>Mostrar una actitud propositiva</p> <p>Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas</p>
<p>Estrategias didácticas: Se utilizarán diapositivas para explicar estos temas. Se utilizarán algún lenguaje de programación y su correspondiente tarjeta de interface para programar algún robot.</p>		<p>Recursos requeridos: Diapositivas. Kits de Robots FischerTechnik u otro.</p>	<p>Tiempo destinado: 3.0 hrs teóricas 6.0 hrs prácticas</p>
<p>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p> <p>Los alumnos conocerán los diferentes tipos de lenguajes de programación y aprenderán alguno de ellos para programar un robot y ejecutar tareas.</p>		EVIDENCIAS	
		<p>DESEMPEÑO</p> <p>El alumno resolverá una serie de prácticas relacionadas con la programación de robots.</p>	<p>PRODUCTOS</p> <p>Kit de robot armado y programación del mismo para alguna tarea.</p>



UNIDAD DE COMPETENCIA V:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Entender y aplicar los fundamentos matemáticos necesarios para entender el funcionamiento y desarrollo de un robot.	Sistemas de coordenadas Traslaciones y Rotaciones Cambios de sistemas de referencia Convenciones Euler Convención Pitch-Yaw-Roll Transformaciones homogéneas	Mentales: Como la deducción, la intuición, el análisis, la síntesis, la observación	Tolerancia a las opiniones de otros Participación crítica y argumentativa Mostrar una actitud propositiva Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas
Estrategias didácticas: Se utilizarán diapositivas y maquetas para explicar estos temas.		Recursos requeridos: Diapositivas. Maquetas	Tiempo destinado: 3.0 hrs teóricas 3.0 hrs prácticas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Los alumnos comprenderán la importancia de los sistemas de referencia para la modelización matemática y de robots.	El alumno realizará maquetas para comprender la relación entre diferentes sistemas de referencias	Maqueta	



UNIDAD DE COMPETENCIA VI:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Conocer los modelos geométricos y cinemáticas de robots manipuladores.	Modelo geométrico directo Método geométrico Método Denavit-Hartenberg Modelo geométrico inverso Aproximación geométrica Aproximación directa Cinemática Directa Cinemática Inversa Jacobiano Singularidades	Mentales: Como la deducción, la intuición, el análisis, la síntesis, la observación	Tolerancia a las opiniones de otros Participación crítica y argumentativa Mostrar una actitud propositiva Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas
Estrategias didácticas: Se utilizarán diapositivas y se realizarán ejercicios para explicar estos temas.		Recursos requeridos: Diapositivas. Pizarrón	Tiempo destinado: 4.5 hrs teóricas 4.5 hrs prácticas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Los alumnos comprenderán la importancia de los modelos matemáticos de robots.	El alumno obtendrá modelos matemáticos de las maquetas realizadas con anterioridad en el curso.	Modelos Matemáticos	



UNIDAD DE COMPETENCIA VII:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Conocer las investigaciones más relevantes en el área de la Robótica.	Nuevas tecnologías en Robótica	Mentales: Como la deducción, la intuición, el análisis, la síntesis, la observación	Tolerancia a las opiniones de otros Participación crítica y argumentativa Mostrar una actitud propositiva Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas
Estrategias didácticas: Se utilizarán artículos científicos y exposiciones por parte de los alumnos para estudiar estos temas.		Recursos requeridos: Presentaciones Diapositivas Artículos Científicos	Tiempo destinado: 6.0 hrs teóricas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Los alumnos conocerán las nuevas tecnologías y las líneas de investigación en la Robótica.		Presentación hecha por los alumnos	Presentaciones



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Ordinaria:	
1er Examen Parcial (Escrito Unidades I-IV)	30%
2º Examen Parcial (Calificación de Prácticas)	20%
Exposición Oral	20%
Proyecto final (Diseño, Modelo Matemático y Programación de un Robot Manipulador)	30%
Extraordinaria y a Título de Suficiencia:	
Proyecto final (Diseño, Modelo Matemático y Programación de un Robot Manipulador)	50 %
Examen escrito	50 %

XI. REFERENCIAS

Robot Dynamics and Control, Mark W. Spong, M. Vidyasagar, Wiley, 1989.
Modeling and Control of Robots Manipulators, L. Sciavicco, B. Siciliano, Springer, 2003.
Evolución Artificial y Robótica Autónoma, José Santos, Richar J. Duro, Alfaomega-RaMA, 2004
The Robotics Primer, Maja J. Mataric, MIT Press 2007.
Robotics: State of the art and future challenges, Bekey G., Imperial College Press, 2008.
Springer Handbook of Robotics, Bruno Siciliano, Oussama Khatib, Springer, 2008.
Handbook of Industrial Robotics, Shimon Y Nof, Wiley, 1999.