



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Sistemas roboticas I			19911
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Presencial	Curso	Básica particular	8
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores	
N/A	Sistemas inteligentes IV	Sistemas Robotciso II	
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso	
48	32	80	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería Robótica		Sistemas inteligentes	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Ciencias Computacionales		Robótica	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Dr. Michel Emanuel López Franco		05/07/2018	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
<b>Presentación</b>		
<p>El curso versa sobre el modelado cinemático de los sistemas robóticos. Al inicio del curso se comprenden conceptos básicos de la cinemática, posteriormente se emplean métodos para obtener la cinemática directa y finalmente se estudia la cinemática diferencial. El modelado cinemático permite al alumno diseñar robots con las características óptimas, al igual que aplicar técnicas de control para dotar al robot de autonomía.</p>		
<b>Relación con el perfil</b>		
<b>Modular</b>	<b>De egreso</b>	
<p>Atender una problemática donde un sistema robótico sea la mejor solución, mediante el empleo de metodologías para el análisis y diseño del modelo cinemático con la finalidad de implementar la técnica de control apropiada para la resolución del problema.</p>	<p>El egresado de la ingeniería robótica es un profesionista capacitado para desempeñarse en el control de procesos industriales automatizados, la implementación de sistemas robóticos de propósitos específicos, sistemas de manufactura flexibles y el desarrollo de nuevas tecnologías.</p>	
<b>Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura</b>		
<b>Transversales</b>	<b>Genéricas</b>	<b>Profesionales</b>
<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis            Identificar y resolver problemas            Capacidad de investigación            Capacidad de aprender y actualizarse            Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica            Trabajo autónomo</p>	<p>Diseñar y analizar sistemas robóticos a partir del estudio cinemático de los mismos.</p>	<p>Habilidad para el diseño de sistemas robóticos en procesos de automatización industrial, aplicando metodologías para el análisis cinemático del sistema.</p>
<b>Saberes involucrados en la UA o Asignatura</b>		
<b>Saber (conocimientos)</b>	<b>Saber hacer (habilidades)</b>	<b>Saber ser (actitudes y valores)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los sistemas robóticos por su estructura cinemática, espacio de trabajo y ámbito de desarrollo.</li> <li>Comprende el movimiento del robot como resultado de sus componentes.</li> <li>Capacidad para el análisis cinemático de un robot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona la representación adecuada para la pose de un robot.</li> <li>Capacidad para el diseño de sistemas robóticos.</li> <li>Emplea algoritmos de control para la resolución de problemas.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hábil para el trabajo en equipo y practicar competencias de trabajo colaborativo.</li> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad para resolver problemas con iniciativa, autonomía y creatividad.</li> </ul>
<b>Producto Integrador Final de la UA o Asignatura</b>		



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Título del Producto:**

Integración de reporte de proyecto con los resultados obtenidos en las actividades.

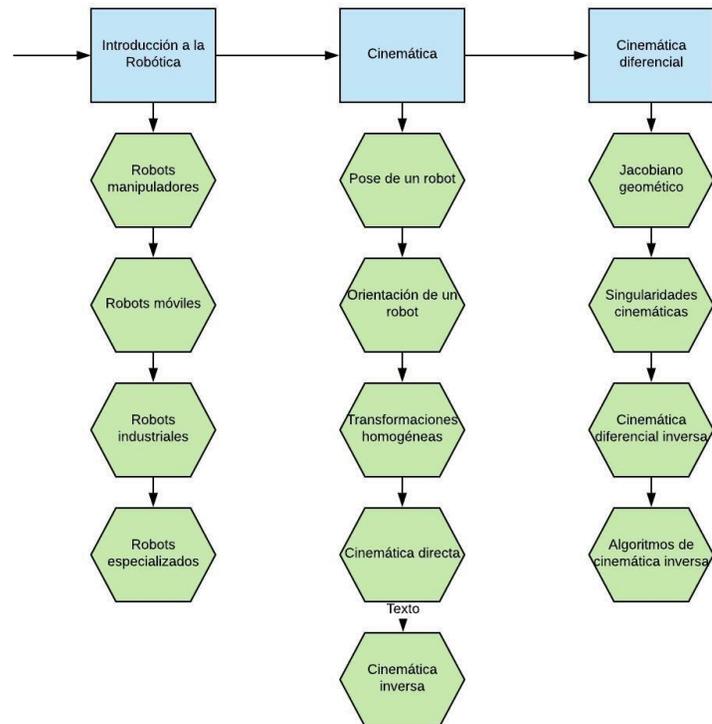
**Objetivo:** Diseño, modelado, simulación y aplicación de un sistema robótico para la solución de una problemática dada.

**Descripción:**

Compendio de implementaciones funcionales de software de algoritmos de modelado y sus reportes de aplicaciones a resolución de problemas de cinemática que le permitirá comparar y seleccionar el algoritmo que resuelva problemas de cinemática de forma más precisa y/o eficiente. La intención del producto integrador final es de identificar la complejidad computación, el tiempo de procesamiento, capacidad de convergencia, control, modelado, entre otras características.



### 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





**4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS**

**Unidad temática 1:**

**Objetivo de la unidad temática:** Identificar las estructura mecánica definiendo los diferentes tipos de robots.

**Introducción:** Esta unidad temática, describe la problemática que presenta la robotica, se presenta la robótica como tecnología interdisciplinar, definiendo los diferentes tipos de robots y comentando su desarrollo histórico y estado actual.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. Introducción a la Robótica  1.1 Robots manipuladores  1.2 Robots móviles  1.3 Robots Industriales  1.4 Robots especializados	Conceptos básicos de la robótica.	Reporte sobre la definición e importancia de la definición y clasificación del los robots.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exposición	El estudiante atiende el seminario impartido por el profesor y ubica a las maquinas mecanicas en el contexto de robótica para construir su propia definición y entrega el reporte sobre la definición e importancia de la definición y clasificación de los robots.	Reporte sobre la definición e importancia de la definición y clasificación del los robots.	Computadora, internet, materiales de lectura, presentación para el aula	12
Método de proyectos y seminario				
Investigación de tópicos y problemas específicos				

**Unidad temática 2:**

**Objetivo de la unidad temática:** Aplicar algoritmos de cinematica para resolver problemas de pose y orientación descritas en el curso.

**Introducción:** Esta unidad temática permite al estudiante recordar los conceptos básicos de cinemática, las técnicas clásicas, la pose y orientación de un robot asi como sus transformaciones homogéneas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>2. Cinemática</p> <p>2.1 Pose de un robot</p> <p>2.2 Orientación de un robot</p> <p>2.3 Transformaciones homogéneas</p> <p>2.4 Cinemática directa</p> <p>2.5 Cinemática inversa</p>	<p>Identifica la problemática de la cinemática ocupando procesos de ingeniería, cómputo y matemáticas.</p> <p>Usa técnicas de procesamiento de imágenes.</p> <p>Utiliza lenguajes de programación para el uso de técnicas de cinemática</p> <p>Fortalece la abstracción en la solución de problemas.</p> <p>Usa transformaciones homogéneas para resolver un problema de cinemática.</p>	<p>Reporte de resultados de implementación de la cinemática directa e inversa a un robot.</p>
--	--	---

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exposición	El estudiante atiende el seminario impartido por el profesor e identifica los alcances y limitaciones de las diferentes técnicas de cinemática. Entrega de reporte de resultados de implementación de la cinemática directa e inversa a un robot.	Reporte de resultados de implementación de la cinemática directa e inversa a un robot.	Computadora, internet, materiales de lectura, presentación para el aula	40
Método de proyectos y seminario				
Investigación de tópicos y problemas específicos				

### Unidad temática 3:

**Objetivo de la unidad temática:** Aplicar otros algoritmos de cinemática para resolver problemas de pose y orientación y realizar un análisis comparativo de las diferentes técnicas de cinemática descritas en el curso.

**Introducción:** El modelo cinemático diferencial busca encontrar la relación existente entre las velocidades articulares y la velocidad del extremo operativo del robot, y por extensión de cualquier otro punto asociado al mismo.

<b>Contenido temático</b>	<b>Saberes involucrados</b>	<b>Producto de la unidad temática</b>
---------------------------	-----------------------------	---------------------------------------



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

3. Cinemática diferencial 3.1 Jacobiano geométrico 3.2 Singularidades cinemáticas 3.3 Cinemática diferencial inversa 3.4 Algoritmos de cinemática inversa		Conceptos básicos de algoritmos evolutivos, representación gráfica y programación	Reporte de resultados de implementación de la cinemática diferencial inversa a un robot.		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
Exposición	El estudiante atiende el seminario impartido por el profesor y aplica otras técnicas de cinemática para resolver problemas para encontrar la relación existente entre las velocidades articulares y la velocidad del extremo operativo del robot. Entrega de reporte de resultados de implementación de la cinemática diferencial inversa a un robot.	Reporte de resultados de implementación de la cinemática diferencial inversa a un robot.	Computadora, internet, materiales de lectura, presentación para el aula.	28	
Método de proyectos y seminario					
Investigación de tópicos y problemas específicos					

## 5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Requerimientos de acreditación:

Tener por lo menos el 80% de asistencia a clases para obtener calificación aprobatoria en la unidad de aprendizaje. Tener por lo menos 65% de asistencia a clases para obtener calificación aprobatoria en el examen extraordinario.

### Criterios generales de evaluación:

Entrega de reportes de actividades y prácticas	40%
Entrega de reporte de proyecto	50%
Calificación de la exposición	10%

### Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
----------------------	-------------------------------------	----------------------	-------------



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>1. Entrega de reporte de cuestionario sobre la definición e importancia de los algoritmos evolutivos para la solución de problemas de ingeniería</p>	<p>Expresa ideas a través de un uso correcto del lenguaje escrito.            Construye una definición de robotica y se percata de su importancia para la solución de problemas en la actualidad en la industria y en la vida cotidiana en la robotica.</p>	<p>1. Introducción a la Robótica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Robots manipuladores</li> <li>1.2 Robots móviles</li> <li>1.3 Robots Industriales</li> <li>1.4 Robots especializados</li> </ul>	<p><b>10%</b></p>
<p>2. Entrega de reporte de resultados de implementación de la cinemática directa e inversa a un robot.</p>	<p>Expresa ideas a través de un uso correcto del lenguaje escrito.            Se percata de los alcances y limitaciones de las técnicas de cinemática tradicionales</p>	<p>2. Cinemática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Pose de un robot</li> <li>2.2 Orientación de un robot</li> <li>2.3 Transformaciones homogéneas</li> <li>2.4 Cinemática directa</li> <li>2.5 Cinemática inversa</li> </ul>	<p><b>15%</b></p>
<p>3. Entrega de reporte de resultados de implementación de la cinemática diferencial inversa a un robot.</p>	<p>Expresa ideas a través de un uso correcto del lenguaje escrito.            Se percata de los problemas de intentar resolver problemas de cinemática por medio del modelo cinemático diferencial.</p>	<p>3. Cinemática diferencial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Jacobiano geométrico</li> <li>3.2 Singularidades cinemáticas</li> <li>3.3 Cinemática diferencial inversa</li> <li>3.3 Algoritmos de cinemática inversa</li> </ul>	<p><b>15%</b></p>
<b>Producto final</b>			
			<b>Evaluación</b>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p><b>Título:</b> Compendio de implementaciones de algoritmos de cinemática reportes de actividades y prácticas.</p> <p><b>Objetivo:</b> Crea un compendio de implementaciones de algoritmos de cinemática y sus reportes de aplicaciones con el fin de reconocer los algoritmos que resuelven problemas de cinemática de forma más precisa y/o eficiente</p> <p><b>Caracterización</b> Integración de reporte de proyecto con los resultados obtenidos en las actividades del 2 y 3</p>		<p><b>Criterios de fondo:</b> Que el alumno sea capaz de identificar claramente el tipo de problemas de orientación y pose de un robot para los cuales tienen capacidades adecuadas de solución, la complejidad computación, el tiempo de procesamiento, capacidad de convergencia comparando las diferentes técnicas de cinemática.</p> <p><b>Criterios de forma:</b> Los reportes de actividades y del proyecto final deberán contener título del reporte, respuestas a preguntas específicas del formato de la actividad correspondiente y bibliografía en caso de haber consultado fuentes alternas a las recomendadas. Y deberán de entregarse de acuerdo a lo establecido en el formato de la actividad correspondiente</p>	<p><b>Ponderación</b></p> <p>50%</p>
Otros criterios			
Criterio	Descripción	Ponderación	
Exposición	Presentación oral y escrita de ejemplos de aplicación de algoritmos de cinemática a problemas de la vida real	10%	



<b>6. REFERENCIAS Y APOYOS</b>				
<b>Referencias bibliográficas</b>				
<b>Referencias básicas</b>				
<b>Autor (Apellido, Nombre)</b>	<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>	<b>Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)</b>
Antonio Barrientos, Luis Felipe, Carlos Balaguer, Rafael Aracil	2007	Fundamentos de robótica	McGraw-Hil	
Fernando Torres	2002	Robots y sistemas sensoriales	Pearson Educación	
Mark W. Spong, Seth Hutchinson, and M. Vidyasagar		Robot Modeling and Control	John Wiley & sons, inc.	
<b>Referencias complementarias</b>				
Kevin M. Lynch, Frank C. Park	2017	Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control	Cambridge University Press	
<b>Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)</b>				
<b>Unidad temática 1:</b> Diapositivas y bibliografía recomendada				
<b>Unidad temática 2:</b> Diapositivas y bibliografía recomendada				
<b>Unidad temática 3:</b> Diapositivas y bibliografía recomendada				