

SÍLABO

Fundamentos de Robótica

Código	ASUC01313	Carácter	Obligatorio	
Prerrequisito	Mecánica Vectorial - Estática			
Créditos	5			
Horas	Teóricas	4	Prácticas	2
Año académico	2024			

I. Introducción

Fundamentos de Robótica es una asignatura obligatoria de especialidad, se ubica en el sexto periodo académico de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecatrónica y tiene como prerrequisito la asignatura de Mecánica Vectorial - Estática. Con esta asignatura se desarrollan, en un nivel intermedio, las competencias transversales Conocimientos de Ingeniería y Experimentación, y, en un nivel inicial, las competencias transversales Medioambiente y Sostenibilidad y Gestión de Proyectos y las competencias específicas Diseño y Desarrollo de Soluciones, Análisis de Problemas y Uso de Herramientas Modernas. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en brindar al estudiante un panorama general de la robótica.

Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes: Clasificación de robots manipuladores; Movimiento rígido; Transformaciones homogéneas; Cinemática directa e inversa; Cinemática de la velocidad (jacobiano); Singularidades; Dinámica de robots.

II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de aplicar los conocimientos de matemáticas en el modelamiento de robots.

III. Organización de los aprendizajes

Unidad 1 Morfología y clasificación de robots manipuladores. Movimiento rígido. Herramientas matemáticas para la localización espacial		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar a los robots manipuladores, analizando y utilizando las herramientas matemáticas para su localización espacial.		
Ejes temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antecedentes de la robótica 2. Morfología y clasificación de los robots manipuladores 3. Movimiento rígido 4. Representación de posición y orientación 5. Descripciones espaciales y transformaciones 		

Unidad 2 Cinemática directa de robots manipuladores		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, aplicando fundamentos matemáticos y operadores cinemáticos, el estudiante será capaz de solucionar el problema de cinemática directa de robots manipuladores.		
Ejes temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos cinemáticos básicos 2. Resolución del problema cinemático directo mediante matrices de transformación homogénea 3. Convención Denavit - Hartenberg 4. Resolución del problema cinemático directo mediante el uso de cuaternios 		

Unidad 3 Cinemática inversa, cinemática de velocidades de robots manipuladores, jacobiano de manipuladores		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de solucionar el problema de cinemática inversa y cinemática de velocidades de robots manipuladores, aplicando matrices jacobianas.		
Ejes temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cinemática inversa, conceptos básicos 2. Resolución del problema cinemático inverso por métodos geométricos 3. Resolución del problema cinemático inverso a partir de matrices de transformación homogénea 4. Cinemática de velocidades. Matriz jacobiana. Configuraciones singulares 		

Unidad 4 Dinámica de robots manipuladores		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para la presentación y sustentación de un proyecto de investigación de la asignatura, obteniendo las ecuaciones dinámicas de diversos sistemas y la implementación de modelos dinámicos de robots manipuladores.		

Ejes temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo dinámico de la estructura mecánica de un robot manipulador 2. Modelo dinámico de robots manipuladores mediante formulación Euler - Lagrange 3. Modelo dinámico de robots manipuladores mediante formulación Newton - Euler 4. Modelo dinámico en variables de estado 5. Modelo dinámico de los actuadores
-----------------------	---

IV. Metodología

Modalidad Presencial

Se implementarán un conjunto de estrategias didácticas, centradas en el estudiante, con la finalidad de que este construya su conocimiento a partir de la interacción con el docente y sus pares. Para el logro de los resultados de aprendizajes previstos, se aplicará la metodología activa, a través de las técnicas de aprendizaje basado en proyectos (ABP). La evaluación y asesoramiento a los estudiantes será permanente.

Se enfatizará la estrategia didáctica del flipped classroom y el uso del aula virtual, en la cual el estudiante tendrá acceso a información seleccionada; asimismo, podrá reportar sus trabajos e interactuar con otros compañeros y el docente de la asignatura.

V. Evaluación

Modalidad Presencial

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable / Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	Evaluación individual teórica/ Prueba objetiva	0 %	
Consolidado 1 C1	1	Semana 1 - 4	Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo	50 %	20 %
	2	Semana 5 - 7	Ejercicios individuales de análisis de modelos desarrollados en clase / Ficha de observación	50 %	
Evaluación parcial EP	1 y 2	Semana 8	Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo	20 %	
Consolidado 2 C2	3	Semana 9 - 12	Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo	40 %	20 %
	4	Semana 13 - 15	Proyectos grupales de investigación / Rúbrica de evaluación	60 %	
Evaluación final EF	Todas las unidades	Semana 16	Proyectos de investigación / Rúbrica de evaluación	40 %	
Evaluación sustitutoria			No aplica		

Fórmula para obtener el promedio

$$PF = C1 (20 \%) + EP (20 \%) + C2 (20 \%) + EF (40 \%)$$

VI. Bibliografía**Básica**

Tokhi, M. y Azad, A. (2017). *Flexible robot manipulators: modelling, simulation and control* (2nd ed.). Institution of Engineering & Technology. <https://bit.ly/3K2i4qZ>

Complementaria

Barrientos, A. (2007). *Fundamentos de robótica*. (2.ª ed.). McGraw Hill.

Miranda, R. (2016). *Cinemática y dinámica de robots manipuladores*. Alfaomega.

Pires, N. (2007). *Industrial robots programming building applications for the factories of the future*. Springer.

Reyes, F. (2012). *MATLAB aplicado a robótica y mecatrónica*. Alfaomega.

VII. Recursos digitales:

Coppelia Robotics. (s.f.). *Coppelia Sim* [Software de computadora] <https://www.coppelia-robotics.com/>

Cosimir Educational [Software de computadora](s.f.).

MathWorks. (2020). *Matlab* [Software de computadora] <https://la.mathworks.com/products/matlab.html>