

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN
MECATRÓNICA ÁREA ROBÓTICA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

ASIGNATURA DE SISTEMAS DE VISIÓN

1. Competencias	Inspeccionar y programar el funcionamiento y aplicación de los sistemas robóticos industriales a través de metodologías de programación, acciones de mantenimiento, características técnicas, normatividad aplicable y necesidades de ejecución del trabajo, para conservar las condiciones de operación que demanda el proceso productivo.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	28
4. Horas Prácticas	47
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno implementará sistemas de visión en robots manipuladores, mediante la evaluación de la funcionalidad, métodos de calibración y técnicas de programación y de reconocimiento de imágenes, para la manipulación de los procesos robotizados.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción a los sistemas de visión	4	0	4
II. Captación y mejoramiento de imágenes	8	15	23
III. Segmentación de imágenes y representación de Objetos	8	13	21
IV. Introducción al reconocimiento de patrones: clasificadores	4	7	11
V. Aplicación de los sistemas de visión en robótica	4	12	16
Totales	28	47	75

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Introducción a los sistemas de visión
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	0
4. Horas Totales	4
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los elementos que conforman un sistema de visión artificial en base a su correlación con el sistema de visión humano, para preservar la funcionalidad de los procesos robotizados.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de Visión Humana	Identificar las partes que conforman el ojo humano y su función.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Formación de Imagen por el sistema Visual Humano	Describir los principios de la óptica geométrica. Explicar el proceso de formación de imágenes en el ojo humano y su interpretación por el cerebro.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Elementos de un sistema de Visión Artificial	Identificar componentes básicos para un sistema de visión artificial.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará un mapa conceptual que describa los siguientes elementos y su interrelación:</p> <p>- Las características de captación de luz y el proceso de formación de imágenes del ojo humano y su similitud con un sistema de visión artificial</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las partes que conforman el ojo humano2. Comprender como se forman las imágenes en el ojo mediante el concepto de óptica geométrica3. Identificar los elementos básicos de un sistema de visión artificial aplicado a la manipulación de Robots industriales	<p>Lista de cotejo portafolio de evidencia</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de casos Solución de Problemas Tareas de Investigación	Pintarrón PC Cañón Videos

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1.- Unidad de aprendizaje	II. Captación y mejoramiento de imágenes
2.- Horas Teóricas	8
3.- Horas Prácticas	15
4.- Horas Totales	23
5.- Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará algoritmos de programación, considerando los procesos de captación, para el mejoramiento de imágenes.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Formación de imágenes	Definir los modelos de formación de la imagen digital y captación de imágenes.	Modelar la conversión de la señal analógica de la imagen captada a una forma digital.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Resolución espacial y resolución en escala de grises	Identificar los valores de muestreo y cuantificación.	Determinar el muestreo y cuantificación de la imagen de acuerdo a la escena.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Relaciones básicas entre píxeles	Identificar los valores básicos de píxeles.	Determinar las relaciones básicas entre píxeles: la vecindad de un píxel, conectividad y distancia entre ellos.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Histogramas	Identificar las características idóneas para una toma (Iluminación, contraste, dinámica).	Estructurar la intensidad de los píxeles.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Reducción de ruido	Comprender los diferentes tipos de filtros espaciales.	Implementar un filtro para la reducción de ruido de una imagen.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Operaciones Estadísticas	Comprender los tipos de filtros estadísticos y su aplicación.	Implementar filtros para mejorar el contraste y reducir el ruido en una imagen. Programar algoritmos de mejoramiento de imágenes.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Realizará un reporte que integre: <ul style="list-style-type: none">- Diagrama a bloques del proceso de captación de imágenes- Procedimiento de para la calibración de una cámara- Implementación de la etapa de filtrado para la mejora de la imagen- Algoritmo de mejoramiento de imágenes	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las partes que conforman una cámara2. Identificar las formas en las que se captan imágenes, muestreo y cuantificación3. Comprender el proceso de digitalización espacial y en escala de grises para la representación digital de la imagen4. Comprender la vecindad de Pixeles y conectividad5. Identificar los tipos de filtros y su aplicación	Estudio de casos Lista de verificación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas Guiadas Tareas de Investigación Solución de problemas	Pintarrón PC Cañón Software de Visión Manuales Sistema de visión

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1.- Unidad de aprendizaje	III. Segmentación de imágenes y representación de objetos
2.- Horas Teóricas	8
3.- Horas Prácticas	13
4.- Horas Totales	21
5.- Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno programará algoritmos de segmentación y representación, para identificar objetos en una toma.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Métodos de segmentación de imágenes	Definir los conceptos de: umbrales de la imagen, cambios en escala de grises y agrupación de píxeles.	Determinar formas en una imagen. Seleccionar el método de segmentación de imágenes.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Representación de Objetos	Definir una región mediante una descripción interna o externa.	Diferenciar objetos en una imagen.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Descriptores	Definir características y rasgos en los objetos de una imagen.	Determinar diferencias esenciales en los objetos. Programar algoritmos de segmentación de imágenes y representación de objetos.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de una serie de casos de estudio, realizará un reporte que incluya, para cada caso: segmentación de una imagen empleando diferentes métodos para la separación de objetos de interés y la forma de objetos.	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el concepto de umbral de comparación para el agrupamiento de píxeles2. Interpretar el concepto de segmentación de imagen a partir de cambios bruscos en la escala de grises3. Comprender la representación de objetos mediante una descripción externa4. Esquematizar representación: unicidad, Invariancia ante transformaciones homogéneas geométricas, sensibilidad y abstracción de detalle	Estudio de casos Lista de verificación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas Guiadas Tareas de Investigación Solución de problemas	Pintarrón PC Cañón Software de Visión Sistema de visión

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1.- Unidad de aprendizaje	IV. Introducción al reconocimiento de patrones
2.- Horas Teóricas	4
3.- Horas Prácticas	7
4.- Horas Totales	11
5.- Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno programará algoritmos, de acuerdo a las técnicas de reconocimiento de patrones, para reconocer patrones en una toma.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Clasificadores de distancia mínima	Definir el clasificador de patrones tipo euclidiano: determinación de clase, Elección y prueba de los rasgos descriptivos, evaluación de la prueba determinista, cálculo de los prototipos, prueba del clasificador.	Determinar el clasificador un objeto en una imagen	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Clasificadores Bayesianos	Definir los patrones en una imagen, sus tipos y características. Explicar el concepto de entrenamiento de clasificadores.	Determinar las condiciones de patrón de objeto en una imagen. Programar algoritmos para el reconocimiento de patrones.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Clasificadores de distancia mínima	Definir el clasificador de patrones tipo euclidiano: determinación de clase, elección y prueba de los rasgos descriptivos, evaluación de la prueba determinista, cálculo de los prototipos, prueba del clasificador.	Determinar el clasificador un objeto en una imagen.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una serie de casos de estudio, realizará un reporte que integra:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reconocimiento de objetos de una escena a partir de una o dos imágenes- Algoritmo de programación	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender la Clasificación de tipos de patrones2. Comprender los Tipos de clasificadores Bayesianos3. Comprende el concepto de entrenamiento de clasificadores4. Identificar los patrones de una imagen5. Programar algoritmos para el reconocimiento de patrones	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas Guiadas Tareas de Investigación Solución de problemas	Pintarrón PC Cañón Software de Visión Sistema de visión

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1.- Unidad de aprendizaje	V. Aplicación de los sistemas de visión en robótica
2.- Horas Teóricas	4
3.- Horas Prácticas	12
4.- Horas Totales	16
5.- Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno integrará sistemas de visión robótica, para satisfacer los requerimientos de aplicación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Interfaces de comunicación en los Sistemas Robotizados	Explicar los protocolos e interfaces de comunicación de los sistemas de visión en los robots manipuladores.	Implementar una interfaz de comunicación sistema de visión – robot.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Integración de sistema de Visión en Robótica	Identificar las características de visión en los robots de manera física y virtual.	Integrar sistemas de visión, físicos y virtuales en la asignación de tareas de un robot manipulador.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico realizará un reporte que muestre:</p> <ul style="list-style-type: none">- Trayectoria o tarea del robot que dependa de la forma del objeto captado en la toma- Algoritmo de programación- Diagramas técnicos	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender los protocolos e interfaces de los sistemas de visión2. Relacionar un sistema de visión con un robot manipulador3. Identificar la relación entre las acciones del robot manipulador en función de los resultados obtenidos en el sistema de visión4. Comprender el funcionamiento del sistema robotizado con la implementación del sistema de visión5. Implementar sistemas de visión en robots manipuladores	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas Guiadas Tareas de Investigación Solución de problemas	Pintarrón PC Cañón Software de Visión Sistema de visión

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Considerando la planeación de entorno de trabajo y empleando software especializado para mantener las condiciones de funcionamiento y contribuir a la eficiencia de los procesos.	<p>Presenta las correcciones del sistema robótico y elabora un reporte de mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Prevención de riesgos * Actividades realizadas. * Tiempo de ejecución * Materiales y equipos empleados * Observaciones generales
De acuerdo al programa establecido y las especificaciones técnicas, manuales de operación y metodologías de programación para asegurar la funcionalidad de los componentes y mantener el proceso en operación continua.	<p>Presenta las correcciones del sistema robótico y elabora un reporte de mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Prevención de riesgos * Actividades realizadas * Tiempo de ejecución * Materiales y equipos empleados * Observaciones generales

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

SISTEMAS DE VISIÓN

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Erick Cuevas	(2010)	<i>Procesamiento Digital De Imágenes Con Matlab Y Simulink</i>	México	México	Alfaomega Grupo Editor
Somolinos Sánchez, José Andrés	(2002)	<i>Avances de robótica y visión artificial</i>	Madrid	España	Universidad de Castilla-La Mancha
Gonzalo Pajares, Jesús de la Cruz	(2008)	<i>Visión por computador</i>	México	México	Alfaomega Grupo Editor
Audí Piera, Daniel	(2006)	I. Cómo y cuándo aplicar un robot industrial	España	España	Marcombo, S.A
John J. Craig	(2006)	<i>Robótica</i>	México	México	Pearson Education
Appin Knowledge Solutions	(2007)	<i>Robotics</i>	E.U.A	E.U.A	Infinity Science Presse
Subir Kumar Saha	(2010)	<i>Introducción a la robótica</i>	Noida	India	McGraw Hill
Ollero Baturone, Aníbal	(2001)	<i>Robótica robots y manipuladores móviles</i>	Barcelona	España	Marcombo
Rafael Madrigal	(2010)	<i>Robots Industriales y manipuladores</i>	Distrito Federal	México	Alfaomega
Kalpakjian, Serope Schmid, Steven R.	(2002)	<i>Manufactura, Ingeniería y Tecnología.</i>	Edo. De México	México	Pearson Educación 4ª edición
Pedro Arevalo	(2012)	<i>Robótica Industrial Prototipo Y Sistemas de Visión Artificial</i>	Madrid	España	EAE

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Juan Manuel Ibarra Zannatha	(2012)	<i>Visión Artificial Para Robots</i>	Madrid	España	EAE
I. Aleksander	(2012)	<i>Artificial Vision for Robots</i>	New York	USA	Springer Science & Business Media
Bruce G. Batchelor	(2012)	<i>Intelligent Vision Systems for Industry</i>	Gales	UK	Springer Science & Business Media

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	