

ASIGNATURA DE COLORIMETRÍA

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	Proporcionar los fundamentos teóricos y prácticos relacionados con el color y las técnicas para su medición empleando instrumentos ópticos. Al finalizar el curso, el alumno será capaz de realizar mediciones de color de objetos particulares.				
CUATRIMESTRE	TERCERO				
TOTAL DE HORAS	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	HORAS POR SEMANA	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES
	75	15		5	1

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. La naturaleza del color.	10	0	15	5	25	5
II. Sistemas de color.	10	0	15	5	25	5
III. Mediciones y aplicaciones del color.	10	0	15	5	25	5
TOTALES	30	0	45	15	75	15

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la DGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Representar y cuantificar el color a partir de curvas de reflectancia e imágenes digitales.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Capacitar al estudiante para el procesado y análisis de imágenes en diferentes espacios de color con aplicaciones médicas e industriales.	Identificar las unidades radiométricas y fotométricas utilizadas en colorimetría.	Realizar esquemas del ojo humano para el trazo de rayos que permitan caracterizar la imagen de una escena en la retina.
	Identificar la anatomía del ojo humano y explicar la sensibilidad al color del mismo.	Diseñar y simular configuraciones ópticas con las cuales medir la reflectividad de un objeto. Simular experimentos de igualación del color a través de software especializado.
	Establecer los fundamentos y requerimientos para el procesamiento de imágenes a color.	Programar algoritmos para la caracterización y segmentación de objetos usando como descriptor el color. Analizar imágenes multiespectrales para la segmentación de objetos en la escena.
	Analizar escenas tridimensionales usando la información de color. Identificar las diferentes aplicaciones del procesamiento de imágenes a color.	Especificar los tipos de colorímetros, así como sus usos y aplicaciones.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. La naturaleza del color.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno será capaz de diseñar sistemas ópticos formadores de imágenes a color.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
La naturaleza del color	<p>Explicar las teorías y experimentos sobre visión en color más relevantes.</p> <p>Definir y explicar las unidades radiométricas y fotométricas utilizadas en colorimetría.</p> <p>Detallar la anatomía del ojo humano y explicar la sensibilidad al color del mismo.</p> <p>Explicar y definir el poder de resolución del ojo y sus posibles aberraciones que lo afectan.</p> <p>Explicar cuáles son los detectores visuales en la retina que intervienen en la apreciación del color.</p>	<p>Describir y analizar las teorías y experimentos sobre la naturaleza del color.</p> <p>Comprender las unidades radiométricas y fotométricas frecuentemente utilizadas en colorimetría.</p> <p>Realizar esquemas del ojo humano para el trazo de rayos que permitan caracterizar la imagen de una escena en la retina.</p> <p>Comprender la naturaleza de los detectores visuales en la retina (conos y bastones).</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Fuentes de luz e iluminantes	<p>Definir qué es la temperatura del color en función de los tipos de fuentes de iluminación, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lámparas de tungsteno y fluorescentes. - Diodos emisores de luz. - Fuentes de luz estándar e iluminantes. 	<p>Comparar, caracterizar y describir la temperatura del color de las fuentes de luz respecto a el espectro luminoso con el de la luz que emite un cuerpo negro calentado a una temperatura dada.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Caracterización de diferentes fuentes de luz. Esquemas del ojo humano a través del trazo de rayos.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Diseño de sistemas ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Sistemas de color.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno caracterizará y cuantificará un color en particular usando coordenadas de cromaticidad.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Teoría tricromática	<p>Explicar las Leyes de Grassmann.</p> <p>Explicar el Triángulo de Maxwell.</p> <p>Explicar y definir las funciones de igualación del color $r(\lambda)$, $g(\lambda)$, $b(\lambda)$ de acuerdo a su longitud de onda.</p> <p>Definir los valores triestímulo y coordenadas de cromaticidad.</p>	<p>Comprender las Leyes de Grassmann para la obtención de color mediante una combinación lineal de tres colores.</p> <p>Describir el Triángulo de Maxwell como generador de colores mediante combinación de tres colores primarios.</p> <p>Simular experimentos de igualación del color a través de software especializado.</p> <p>Comprender los valores triestímulo como porcentajes de los componentes en una mezcla aditiva de tres colores.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Sistema de especificación del color CIE	<p>Definir y explicar el concepto de sistema de color CIE desde el punto de vista matemático.</p> <p>Explicar y definir las funciones de igualación del color $r(\lambda)$, $g(\lambda)$, $b(\lambda)$ de acuerdo a su longitud de onda, así como definir los valores triestímulo y coordenadas de cromaticidad en el espacio CIE.</p> <p>Definir los mecanismos de discriminación del color.</p>	<p>Comprender el sistema de color CIE como un espacio de color definido matemáticamente.</p> <p>Comprender los valores triestímulo como porcentajes de los componentes en una mezcla aditiva de tres colores en el espacio de color CIE.</p> <p>Describir y usar las funciones de igualación del color y determinar los mecanismos de discriminación del color.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Desarrollar algoritmos para el análisis de imágenes en diferentes espacios de color como el RGB, CIELab y HSI.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Diseño de sistemas ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Mediciones y aplicaciones del color.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno será capaz de identificar los diferentes espacios de color y las funciones de transformaciones de un espacio a otro.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Sistemas de color uniformes	<p>Tono y croma en el diagrama CIE. Sistema de color HSI El sistema Munsell.</p> <p>Los espacios de color CIE $L^*u^*v^*$ y CIE $L^*a^*b^*$. Ecuación de diferencia de color en el espacio CIE $L^*a^*b^*$.</p> <p>Diagrama de cromaticidad MacLeod y Boynton.</p>	<p>Describir el color utilizando la notación establecida en el sistema de color Munsell.</p>	<p>Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado</p>
Mezclas y mediciones de color	<p>Describir el concepto, proceso y aplicaciones de la adición de color.</p> <p>Describir el sistema de color RGB.</p> <p>Explicar el concepto y ejemplos de metamerismo.</p> <p>Describir los tipos de configuraciones ópticas para medir la reflectancia de una superficie.</p> <p>Especificar los tipos de colorímetros, así como sus usos y aplicaciones.</p>	<p>Identificar el proceso de adición de color para obtener mezclas de colores.</p> <p>Comprender el sistema de color RGB como el más adecuado para representación de imágenes en pantallas.</p> <p>Diseñar y simular configuraciones ópticas con las cuales medir la reflectividad de un objeto.</p> <p>Describir el metamerismo como un fenómeno psicofísico en la cual dos muestras de color coinciden bajo ciertas condiciones.</p>	<p>Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

		Identificar tipos y aplicaciones de los colorímetros como herramienta para identificar el color y matiz de un objeto.	
--	--	---	--

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Desarrollar algoritmos para el análisis de imágenes en diferentes espacios de color como el RGB, CIELab y HSI.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Diseño de sistemas ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
<i>Malacara, Daniel.</i>	2011	<i>Color Vision and Colorimetry: Theory and Applications (2nd Edition).</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>SPIE Press</i>	<i>978-0-81948-397-3</i>
<i>Schanda, János.</i>	2007	<i>Colorimetry: Understanding the CIE System</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Wiley-Blackwell</i>	<i>978-0-47017-562-0</i>
<i>Ohta, Noboru and Robertson, Alan.</i>	2006	<i>Colorimetry: Fundamentals and Applications</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Wiley-Blackwell</i>	<i>978-0-47009-473-0</i>
<i>Miller, Frederic P., Vandome, Agnes F. and McBrewster, John.</i>	2010	<i>Munsell Color System</i>		<i>Alphascript Publishing</i>	<i>978-6-13071-459-8</i>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022