

ASIGNATURA DE FIABILIDAD

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno aplicará los conocimientos básicos de la teoría de la fiabilidad y las herramientas estadísticas necesarias e interpretará los resultados obtenidos en la aplicación de éstas, siendo capaz de reconocer un problema de fiabilidad, y poder darle solución. El alumno aprenderá a extraer conclusiones relacionadas con la fiabilidad y/o calidad de un sistema, componente o producto.				
CUATRIMESTRE	QUINTO				
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. Introducción a la fiabilidad y sistemas.	10	0	15	5	25	5
II. Fiabilidad y tasas de fallos.	10	0	15	5	25	5
III. Análisis de datos de fallas.	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: Analizar, modelar , dominar y comprender la fiabilidad de sistemas para identificar y seleccionar sistemas o dispositivos que funcionen de manera correcta, utilizando herramientas probabilísticas para garantizar un desempeño adecuado.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Analizar, modelar y comprender la fiabilidad de sistemas para su buen funcionamiento a través de las herramientas avanzadas de probabilidad para garantizar el desempeño adecuado de estos sistemas.	Analizar el concepto de fiabilidad de sistemas de ingeniería: mecánicos, ópticos y electrónicos.	Interpretar los conceptos de fiabilidad hacia los sistemas optomecatrónicos y cualquier otro sistema que requiera garantizar su funcionamiento.
	Comprender los conceptos de tasas de fallo de sistemas optomecatrónicos y de otros sistemas que requieran garantizar su fiabilidad.	Desarrollar modelos estocásticos de sistemas optomecatrónicos, así como la implementación de la solución del mismo.
	Recopilar y analizar los datos de los sistemas optomecatrónicos para predecir el fallo de los mismos.	Elaborar reporte con carácter científico del problema de ingeniería que se puedan resolver a través de herramientas de fiabilidad, además de desarrollar e interpretar los resultados.

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. Introducción a la fiabilidad y sistemas.							
PROPOSITO ESPERADO	El estudiante entenderá los conceptos de fiabilidad, así como los problemas de ingeniería que se pueden modelar a través de esta herramienta.							
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
Conceptos básicos	<p>Establecer y describir los conceptos de fiabilidad, fallo, tasa de fallo.</p> <p>Especificar y determinar los conceptos de mantenimiento, disponibilidad, seguridad y riesgo mediante definiciones probabilísticas.</p> <p>Explicar los sistemas, su clasificación y su análisis de fiabilidad.</p>	<p>Definir un proceso de renovación.</p> <p>Determinar los conceptos probabilísticos a utilizar en el análisis de fiabilidad.</p> <p>Determinar los tipos de sistemas existentes y mostrar los modelos matemáticos que los caracterizan.</p> <p>Definir de manera formal la fiabilidad del sistema en términos de la tasa de fallo y la observación de los tiempos de vida de sistema.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Análisis de fiabilidad durante la fase de diseño	<p>Predecir la fiabilidad de equipos y sistemas con estructura simple.</p> <p>Realizar diagramas de bloques de fiabilidad para sistemas</p> <p>Definir la tasa de fallo en componentes electrónicos.</p>	<p>Determinar la variable aleatoria que debe de observarse para realizar el análisis de fiabilidad.</p> <p>Identificar de que tipo son los sistemas para poder identificar las herramientas adecuadas que permitan calcular su tasa de fallo.</p> <p>Establecer las condiciones de operatividad de un sistema con base a su tasa de fallo.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Tasa de fallos	<p>Explicar la importancia de la fiabilidad de sistemas, tanto en aquellos que ya han sido fabricados, así como en los que se deben diseñar y construir.</p>	<p>Crear un modelo matemático para la probabilidad de fallo.</p> <p>Definir la tasa de fallos y la función de fiabilidad.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</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

	<p>Analizar la disponibilidad, operatividad y mantenimiento de los sistemas mediante el análisis probabilístico del mismo.</p> <p>Utilizar el concepto de tasa de fallo para determinar la eficiencia de uso y seguridad de un sistema.</p>	<p>Calcular la función de densidad de probabilidad de fallos.</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	
<p>Desarrollo de modelos utilizando los conceptos aprendidos en clase, así como una descripción detallada de las conclusiones, utilizando software para redacción científica (Lyx, Latex).</p> <p>Desarrollo de proyectos mediante el uso de software especializado (tal como R, SPSS, Minitab) que permita el cálculo de las medidas de rendimiento de los sistemas.</p>	<p>Ejercicios prácticos.</p> <p>Reporte de los modelos realizados con ayuda del software.</p> <p>Proyecto final.</p>	<p>Exposición de los conceptos teóricos.</p> <p>Solución de problemas prácticos.</p> <p>Análisis de modelos con herramientas probabilísticas.</p> <p>Exposiciones guiadas.</p> <p>Tareas de investigación</p>	X	X		<p>Equipo de cómputo.</p> <p>Pizarrón.</p> <p>Plumón.</p> <p>Libros impresos o en formato digital.</p> <p>Software especializado.</p> <p>Internet.</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

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Fiabilidad y tasas de fallos.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante entenderá e interpretará la fiabilidad de un dispositivo, así como sistemas sofisticados.							
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
Fiabilidad de un dispositivo	<p>Caracterizar la estructura de un sistema no reparable mediante la función de distribución de su tiempo de fallo.</p> <p>Definir la función de fiabilidad del sistema.</p> <p>Determinar el tiempo medio de fallo del sistema,</p> <p>Describir los sistemas redundantes y definir su función de fiabilidad.</p>	<p>Analizar los sistemas reparables y no reparables mediante la tasa de fallo, la función de fiabilidad y el tiempo medio de fallo.</p> <p>Estudiar la fiabilidad de estructuras paralelas.</p> <p>Caracterizar sistemas redundantes y no redundantes</p> <p>Calcular la tasa de fallo de cada uno de los elementos en un sistema no reparable.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Fiabilidad de sistemas con estructura compleja.	<p>Definir el método de elemento clave basado en el teorema de la probabilidad total.</p> <p>Analizar la fiabilidad del diagrama de bloque de una estructura puente.</p> <p>Analizar el método de trayectoria exitosa.</p>	<p>Definir. Sistemas con estructuras complejas.</p> <p>Determinar la fiabilidad de los sistemas con estructura compleja.</p> <p>Analizar los modelos matemáticos que caracterizan a los sistemas.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Modelos paralelos con tasa de fallo constante y carga compartida	<p>Definir la estructura de un sistema paralelo.</p> <p>Utilizar los procesos estocásticos para determinar la función de fiabilidad.</p> <p>Definir el proceso de muerte en un sistema.</p>	<p>Definir los estados del proceso para sistemas en espera.</p> <p>Determinar la matriz de probabilidades de transición.</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

	Calcular el tiempo medio de fallo.	Utilizar la propiedad de pérdida de memoria para determinar una tasa de fallo constante.	
--	------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	--

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	
Descripción de los modelos presentados con su caracterización mediante un proyecto redactado en software especializado.	Reportes del análisis de las medidas de rendimiento de los sistemas estudiados. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Ejercicios prácticos. Reporte de los modelos realizados con ayuda del software.	X	X		Equipo de cómputo. Pizarrón. Plumón. Bibliografía impresa o digital. Software especializado. 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. Análisis de datos de fallas.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante desarrollará modelos de problemas de ingeniería, obtendrá y desarrollará los datos de funcionamiento de los sistemas.							
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
Modelo exponencial para poblaciones finitas	<p>Definir una población finita de dispositivos.</p> <p>Mostrar la aplicación del modelo exponencial en poblaciones finitas.</p> <p>Describir y caracterizar los tiempos de falla y supervivencia.</p>	<p>Comprender que la distribución exponencial suele utilizarse para modelar componentes electrónicos que por lo general no se desgastan hasta mucho después de la vida útil esperada del producto en el que están instalados.</p> <p>Utilizar la distribución exponencial como un modelo para modelar las fallas que caracteriza a la porción media de la curva de bañera.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Análisis de datos de los tiempos de vida	<p>Analizar los fallos y supervivencia mediante el modelo exponencial.</p> <p>Determinar la distribución de probabilidad empírica de los datos observados.</p> <p>Describir el análisis de Weibull.</p>	<p>Definir la tasa de fallo para la distribución Weibull.</p> <p>Analizar sistemas que utilicen para su caracterización la distribución de Weibull.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Conteo del número de fallos.	<p>Definir las distribuciones binomial e hipergeométrica.</p> <p>Realizar el diagnóstico de fallas.</p> <p>Analizar datos categóricos.</p>	<p>Determinar las cantidades aleatorias indicadoras para los dispositivos.</p> <p>Calcular la proporción de veces que falla un dispositivo mediante el uso de probabilidad condicional.</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

		Analizar diversos tipos de diseños para reducir el número de fallos en un sistema.	Ordenado Observador Disciplinado
--	--	------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

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	
<p>Desarrollo de modelos utilizando los conceptos aprendidos en clase, así como una descripción detallada de las conclusiones, utilizando software para redacción científica (Lyx, Latex).</p> <p>Desarrollo de proyectos mediante el uso de software especializado (tal como, Arena, SPSS, Minitab, Matlab) que permita el cálculo de las medidas de rendimiento de los sistemas.</p>	<p>Reportes de prácticas de laboratorio.</p> <p>Ejercicios prácticos.</p> <p>Proyecto.</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Ejercicios prácticos.</p> <p>Reporte de los modelos realizados con ayuda del software.</p> <p>Proyecto final.</p>	<p>Solución de problemas</p> <p>Ejercicios prácticos.</p> <p>Reporte de los modelos realizados con ayuda del software.</p>	X	X		<p>Equipo de cómputo.</p> <p>Pizarrón.</p> <p>Plumón.</p> <p>Libros impresos o en formato digital.</p> <p>Software especializado.</p> <p>Internet.</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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
<i>Charles E. Ebeling</i>	2019	<i>An introduction to Reliability and Maintainability Engineering.</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Waveland Press, Inc; 3er edición.</i>	9781478637349
<i>Richard E. barlow</i>	1987	<i>Engineering Reliability</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Society for industrial and Applied Mathematics (SIAM)</i>	9780898714050
<i>Alessandro Birolini</i>	2010	<i>Reliability Engineering. Theory and Practice.</i>	<i>Reino Unido</i>	<i>Springer</i>	9783642149511
<i>Catherine Huber, Nikolaos Limnios, Mounir Meshba and Mickail Nikulin</i>	2013	<i>Mathematical Methods in Survival Analysis, Reliability and Quality of life.</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Wiley-ISTE</i>	9781848210103

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