

ASIGNATURA DE INGENIERÍA ASISTIDA POR COMPUTADORA

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno evaluará el diseño de componentes mecánicos, a través del método de elemento finito (MEF) y software de ingeniería asistida por computadora (CAE) para cumplir con las especificaciones estructurales de los sistemas mecatrónicos y robóticos.		
CUATRIMESTRE	Octavo		
TOTAL DE HORAS	75	HORAS POR SEMANA	5

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER	HORAS DEL SABER HACER	HORAS TOTALES
I. Introducción al método del elemento finito (MEF)	20	20	40
II. Análisis estructural y modal con software de elemento finito.	10	25	35
TOTALES	30	45	75

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, 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: Diseñar sistemas mecatrónicos y robóticos con base en los requerimientos del proceso y la detección de áreas de oportunidad mediante metodologías, herramientas de diseño, simulación y manufactura para brindar soluciones tecnológicas innovadoras a las necesidades de los procesos productivos y servicios.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Formular diseños de sistemas mecatrónicos y robóticos con base en los requerimientos del proceso, herramientas de diseño y simulación para atender una problemática o área de oportunidad de procesos industriales y servicios.	Simular sistemas mecatrónicos y robóticos a través del uso de modelos matemáticos y software especializado de simulación, para evaluar la funcionalidad y en su caso adecuar la propuesta de diseño.	Lleva a cabo la simulación de sistemas mecatrónicos o robóticos usando un software especializado y la documenta en un reporte que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Resultados teóricos del diseño obtenidos del modelo matemático - Resultados de simulación de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos - Programa y resultados de la simulación de sistemas: de control, monitoreo e interfaces - Programa y resultados de la simulación de las trayectorias de robots y CNC - Validación o recomendaciones para rediseño

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Introducción al método del elemento finito (MEF)				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno determinar esfuerzos y deformaciones bajo la acción de cargas en elementos mecánicos unidimensionales para determinar el comportamiento estructural de un sistema mecánico.				
HORAS TOTALES	40	HORAS DEL SABER	20	HORAS DEL SABER HACER	20

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Método del elemento finito (MEF)	<p>Identificar los métodos numéricos de la Ingeniería Asistida por Computadora</p> <p>Identificar la clasificación de la mecánica computacional.</p> <p>Distinguir el concepto y aplicación del software del Método de Elemento Finito (MEF).</p> <p>Describir las características del software del Método de Elemento Finito (MEF).</p> <p>Identificar la importancia del MEF en la industria y la investigación.</p>		<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p>
Fundamentos matemáticos del MEF	<p>Reconocer los conceptos de esfuerzo-deformación, desplazamiento, cargas y materiales de ingeniería.</p> <p>Explicar los tipos de elementos de análisis utilizados en el MEF.</p> <p>Explicar el modelo matemático de elementos</p>	<p>Discretizar elementos en sistemas mecánicos.</p> <p>Calcular la deformación y esfuerzos en elementos mecánicos unidimensionales.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
	<p>unidimensionales.</p> <p>Describir el procedimiento de discretización de elementos unidimensionales en sistemas mecánicos.</p> <p>Describir el procedimiento de cálculo de esfuerzos y deformaciones en elementos mecánicos unidimensionales con el MEF.</p>		

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio de un sistema con elementos mecánicos realiza un reporte que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de parámetros de deformaciones, esfuerzos y desplazamientos de cuerpos flexibles con el MEF. - Resultado de la discretización de elementos mecánicos. 	<p>Ejercicios prácticos</p> <p>Lista de cotejo</p>	<p>Equipos colaborativos</p> <p>Tareas de investigación</p> <p>Mapas conceptuales</p>	X			

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Análisis estructural y modal con software de elemento finito.				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno simulará sistemas mecánicos sometidos a cargas estáticas para determinar el comportamiento de parámetros estructurales, modos de vibración.				
HORAS TOTALES	35	HORAS DEL SABER	10	HORAS DEL SABER HACER	25

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Análisis estructural estático	<p>Describir las funciones y comandos del software de CAE</p> <p>Reconocer la metodología de modelado geométrico de sistemas mecánicos.</p> <p>Explicar la metodología de simulación estructural estático de sistemas mecánicos con elementos bidimensionales y tridimensionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - generación e importación del modelo geométrico - selección del material - discretización del modelo - aplicación de cargas y condiciones de frontera - selección del método numérico - solución del sistema mecánico - generación del reporte de resultados <p>Describir la relación de deformación, desplazamiento y esfuerzo.</p> <p>Reconocer las teorías de diseño mecánico.</p>	<p>Simular el comportamiento estructural estático de sistemas mecánicos con elementos bidimensionales y tridimensionales sometidos a la acción de cargas estáticas.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Creatividad</p> <p>Responsabilidad</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Análisis modal	<p>Explicar el sistema masa-resorte de 1 grado de libertad.</p> <p>Describir las condiciones de vibración libre, forzada y amortiguada.</p> <p>Explicar los conceptos de análisis de modos de vibración de sistemas mecánicos.</p> <p>Explicar la metodología de simulación de sistemas mecánicos sometidos a vibraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aplicación de cargas - condiciones de frontera - solución del sistema mecánico - generación del reporte de resultados <p>Describir la relación de frecuencias naturales y modos de vibración.</p>	<p>Simular sistemas mecánicos sometidos a vibraciones de acuerdo al análisis de modos de vibración y frecuencias naturales.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Creatividad</p> <p>Responsabilidad</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>Con base en un caso de estudio de análisis estructural de sistemas mecánicos con elementos bidimensionales y tridimensionales, integra un reporte que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo geométrico del sistema mecánico - Material seleccionado - Modelos discretizados - Cargas y condiciones de frontera - Resultados de la simulación del comportamiento estructural - Deformación - Desplazamiento - Esfuerzo - Modos de vibración 	<p>Estudio caso Lista de cotejo</p>	<p>Análisis de casos Simulación Solución de problemas</p>		X		<p>Equipo de Cómputo Proyector Software de CAE</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
CARLOS RUBIO GONZÁLEZ; VÍCTOR ROMERO MUÑOZ	2008	<i>METODO DEL ELEMENTO FINITO: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES CON ANSYS</i>	México	LIMUSA	ISBN: 9786070501470
Moaveni, Saeed	1999	<i>Finite Element Analysis: Theory and Application with ANSYS</i>	United States	Prentice Hall	ISBN: 0-13-785098-0
Huei-Huang Lee	2010	<i>Finite Element Simulations with ANSYS Workbench, Theory, Applications, Case Studies</i>	United States	SDS Publications	ISBN: 978-1630570880
M. Asghar Bhatti	2005	<i>Fundamental Finite Element Analysis and Applications: with Mathematica and Matlab Computations</i>	United States	Wiley	ISBN: 9780471648086
George R. Buchanan	1995	<i>Finite Element Analysis</i>	United States	Schaum's, Mc Graw Hill	ISBN: 9780071502887
Robert D Cook	1995	<i>Finite Element Modeling for Stress Analysis</i>	United States	Wiley	ISBN: 9780471107743
Jacob Fish	2007	<i>A First Course in Finite Elements</i>	United States	Wiley	ISBN: 9780470035801
Peter Kattan	2008	<i>Matlab Guide to Finite Elements</i>	German	Springer	ISBN: 9783540706977
Chandrupatla, Tirupathi R.	1999	<i>Introducción al estudio del Elemento Finito en Ingeniería</i>	México	Prentice Hall	ISBN: 9701702603

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO

Para la consulta de bibliografía adicional puede consultar la Biblioteca Digital del Espacio Común de Educación Superior Tecnológica, ubicada en el siguiente vinculo: <http://www.bibliotecacest.mx/>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017