

ASIGNATURA DE OPTATIVA II DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR AII

1. Competencias	Innovar proyectos Metal Mecánicos aplicando la reingeniería para mantener y mejorar la competitividad de la organización.
2. Cuatrimestre	Décimo
3. Horas Teóricas	24
4. Horas Prácticas	36
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de Aprendizaje	El alumno identificará los métodos de análisis y las fases que involucran dentro del Método de Elemento Finito, para realizar la simulación de las condiciones de carga y operación de sistemas mecánicos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Conceptos fundamentales	3	4	7
II. Elementos unidimensionales	6	9	15
III. Elementos bidimensionales	7	11	18
IV. Elementos tridimensionales	8	12	20
Totales	24	36	60

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Conceptos fundamentales
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	4
4. Horas Totales	7
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los métodos de análisis así como las fases indispensables en cada uno, para emplearlos en el análisis de elementos mediante el uso de software especializado de elemento finito.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción	Describir las situaciones prácticas en las que es factible utilizar el método de elemento finito para resolver problemas de ingeniería.	Diferenciar la aplicación del MEF en las diversas ramas de la ingeniería.	Responsabilidad
Pasos básicos y verificación de resultados	Describir los métodos de análisis por elementos finitos.	Elegir el método adecuado de análisis de acuerdo a situaciones reales de ingeniería: formulación directa, máxima energía potencial y pesos residuales.	Iniciativa Dinamismo
Armaduras planas	Reconocer las etapas para un análisis en elemento finito en armaduras planas: procesamiento, solución y post- procesamiento.	Realizar el análisis de fuerzas y esfuerzos en armaduras mediante la utilización de procedimientos analíticos y por el uso de software de elemento finito.	Honestidad

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Entrega un reporte de la solución de un ejercicio que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Método de solución elegido - Fases de solución analítica: (Discretización del problema, asumir la función solución, desarrollo de ecuaciones para un elemento, ensamble de elementos en la matriz de rigidez, condiciones de frontera y carga, solución del sistema de ecuaciones, e interpretación de resultados) - Solución en software especializado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer las ventajas del uso del método de elemento finito en ingeniería 2. Identificar las etapas básicas involucradas en el análisis por elementos finitos: Procesamiento, Solución, Post-procesamiento 3. Identificar los métodos de formulación: Formulación directa, máxima energía potencial y residuos pesados 4. Comprender el método adecuado de análisis de acuerdo situaciones de transferencia de calor, fuerzas y esfuerzos en elementos mecánicos 5. Analizar sistemas mecánicos mediante la utilización de procedimientos analíticos y software de elemento finito 	<p>Estudio de casos Proyecto Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Solución de problemas	Software CAE Equipo de cómputo Piezas mecánicas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Elementos unidimensionales
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	9
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno reconocerá la clasificación y aplicaciones de elementos unidimensionales, sus aplicaciones, y sistemas de coordenadas, para realizar simulaciones de sistemas mecánicos en condiciones de operación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Clasificación	Describir los diferentes tipos de modelos unidimensionales y sus aplicaciones: Lineales, cuadráticos, y cúbicos.	Seleccionar el elemento adecuado de acuerdo a situaciones comunes de ingeniería.	Iniciativa Creativo
Sistemas de coordenadas	Identificar los sistemas de coordenadas de uso común en software especializado de elemento finito.	Utilizar los sistemas de coordenadas en modelos analizados: natural, global y local.	Capacidad de autoaprendizaje
Análisis de problemas	Describir el uso de elementos unidimensionales en el software de análisis, para obtener aproximaciones en aplicaciones de transferencia de calor y mecánica de sólidos.	Realizar simulaciones de sistemas mecánicos mediante la utilización del software de elemento finito.	Responsabilidad Honestidad

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presenta un reporte de la solución de un problema que cumpla con los requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discretización del problema - Elección del elemento unidimensional - Solución en software especializado - Interpretación de resultados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los elementos unidimensionales (Lineales, cuadráticos, cúbicos) y sus aplicaciones en ingeniería 2. Identificar los sistemas de coordenadas utilizados para análisis de elementos 3. Identificar los procedimientos de solución en software de elemento finito 4. Diferenciar los parámetros de análisis que repercuten en los resultados de simulaciones en software de elemento finito 5. Analizar sistemas mecánicos mediante la utilización de procedimientos analíticos y software de elemento finito 	<p>Estudio de casos Proyecto Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Solución de problemas	Software CAE Equipo de cómputo Piezas mecánicas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	III. Elementos bidimensionales
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	11
4. Horas Totales	18
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno reconocerá la clasificación y aplicaciones de elementos bidimensionales, para realizar simulaciones de sistemas mecánicos en condiciones de operación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Clasificación	Describir los diferentes tipos de modelos bidimensionales y sus aplicaciones.	Emplear el elemento apropiado para el análisis de situaciones de ingeniería: Rectangular, cuadrático, lineal triangular, cuadrático triangular, e isoparamétrico.	Iniciativa Creativo
Análisis de problemas	Describir el uso de elementos bidimensionales en el software de análisis, en aplicaciones reales de transferencia de calor y mecánica de sólidos.	Realizar simulaciones de sistemas mecánicos mediante la utilización de software especializado: miembros a torsión, vigas, marcos, elementos planos, y conducción de calor.	Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presenta un reporte de la solución de un problema que cumpla con los requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discretización del problema - Elección del elemento bidimensional - Solución en software especializado - Interpretación de resultados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los elementos bidimensionales (Rectangular, cuadrático, lineal triangular, cuadrático triangular, isoparamétrico) y sus aplicaciones en ingeniería 2. Identificar el procedimiento de solución en software de elemento finito 3. Diferenciar los parámetros de análisis que repercuten en los resultados de simulaciones en software de elemento finito 4. Analizar sistemas mecánicos mediante la utilización de procedimientos analíticos y simulación en software de elemento finito 	<p>Estudio de casos Proyecto Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Solución de problemas	Software CAE Equipo de cómputo Piezas mecánicas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	IV. Elementos tridimensionales
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará la clasificación y aplicaciones de elementos tridimensionales, manejo de parámetros de análisis y modelos sólidos, para realizar simulaciones de sistemas mecánicos en condiciones de operación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Formulación del elemento finito	Describir los modelos tridimensionales y sus aplicaciones en modelos para análisis de esfuerzos.	Elegir el elemento apropiado de acuerdo a la aplicación concreta en ingeniería: tetraedro de 4, 8 y 10 nodos.	Iniciativa
Preparación de la malla	Expresar las formas de obtención de mallas: libre y forzada.	Asignar mallas a elementos sólidos de acuerdo a distintas configuraciones.	Capacidad de autoaprendizaje
Construcción y análisis de modelos sólidos	Describir los procedimientos para analizar elementos mecánicos simulando condiciones de operación.	Realizar simulaciones de elementos mecánicos mediante la utilización de software especializado, a partir de modelos sólidos.	Responsabilidad Honestidad Trabajo en equipo Trabajo bajo presión

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presenta un reporte de la solución de un problema que cumpla con los requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discretización del problema - Modelo sólido - Elección de elementos de análisis, condiciones de malla, cargas y restricciones - Solución en software especializado - Interpretación de resultado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los elementos tridimensionales(tetraedro de 4, 8 y 10 nodos) y sus aplicaciones en ingeniería 2. Identificar los sistemas de coordenadas utilizados para análisis de elementos 3. Identificar el procedimiento de solución en software de elemento finito 4. Analizar sistemas mecánicos mediante la utilización de procedimientos analíticos y simulación en software de elemento finito 5. Analizar el efecto del cambio en la malla, cargas y restricciones en la simulación en software de elemento finito 	<p>Estudio de casos Proyecto Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Solución de problemas	Software CAE Equipo de cómputo Modelos sólidos Piezas mecánicas Planos

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Elaborar planos de fabricación utilizando software de diseño, para dar el soporte técnico respectivo	Presenta el conjunto de planos de fabricación que contenga: <ul style="list-style-type: none">- Modelo tridimensional- Dibujo de explosión o despiece- Dibujo de conjunto (con vistas y dimensiones principales)- Dibujo con vistas principales de cada elemento (material, acotaciones, tolerancias y acabados)
Realizar simulaciones utilizando paquetes de simulación, para determinar la funcionalidad del elemento mecánico.	Elabora y entrega reporte de la simulación que justifique la funcionalidad del elemento mecánico (impreso y electrónico), que incluya, la realización de pruebas y resultados virtuales: <ul style="list-style-type: none">- Resistencia mecánica- Movimiento- Ensamble

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA II

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Chandrupatla, Tirupathi R.	(1999)	Introducción al estudio del elemento finito en ingeniería	Washington	USA	Pearson
Fornons, José María	(1982)	El método de los elementos finitos en la ingeniería de estructuras	Barcelona	España	Marcombo
Saeed Moaveni	(1999)	Finite Element Analysis	New Jersey	USA	Prentice Hall
Kent L. Lawrence	(2005)	ANSYS tutorial release 9.0	Cononsburg	USA	Schroff Development Corporation

,

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	