

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: ANALISIS DE FALLAS Y ESFUERZOS MECANICOS						
Clave: MMF04		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (x) Especializado ()				
Fecha de elaboración:						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	4	4	0	8	Teórica (x) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (x) Híbrida ()
Semestre recomendado: 8°				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: IM						
Conocimientos y habilidades previos: Resistencia de Materiales 1 y 2, Dinámica de Máquinas, Diseño de Elementos de Máquinas						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:

En esta asignatura el Ingeniero Mecánico aprenderá y aplicará, los fundamentos de la Mecánica de Sólidos y los métodos y técnicas más eficientes para determinar las causas que provocan la falla de un elemento mecánico.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico la capacidad de analizar, y aplicar en forma eficiente y sistemática, los fundamentos de Mecánica de Sólidos y los métodos de análisis de falla para identificar las causas y los mecanismos de que provocan las fallas mecánicas de un elemento mecánico sometido diversas condiciones de frontera.



3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dr. Alvaro Torres Islas Dr. Arturo Molina Ocampo	Emisión del documento

4. OBJETIVO GENERAL

Aprender y aplicar en forma eficiente y sistemática los fundamentos de Mecánica de Sólidos y los métodos de análisis de falla para identificar los mecanismos y las causas de que provocan las fallas de un elemento mecánico.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo Capacidad para la investigación	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad para tomar decisiones
Sociales	Éticas
Capacidad de trabajo en equipo Participación con responsabilidad social	Compromiso con la calidad Compromiso ético



2. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1.1 Introducción 1.2 Definición de falla 1.3 Principales causas de fallas 1.4 Problemas representativos de fallas.
2	Mecánica de Sólidos	2.1 Concepto y modelo de esfuerzos 2.2 Concepto y modelo de deformaciones 2.3 Leyes constitutivas 2.4 Ecuaciones de transformación de esfuerzos. 2.5 Repaso de problemas de carga axial, flexión y torsión 2.6 Concentración de esfuerzos
3	Mecánica de la fractura	3.1 Fractura Dúctil y Frágil 3.2 Variables que afectan a la fractura 3.3 Propagación de grieta deformación plana 3.4 Propagación de grieta esfuerzo plano 3.5 Mecánica de fractura elástico Lineal 3.6 Uso de mecánica de fractura en el diseño y análisis de falla
4	Fatiga	4.1 Esfuerzos cíclicos 4.2 Curvas S-N 4.3 Iniciación y propagación de la grieta 4.4 Factores que afectan la vida de fatiga 4.5 Fatiga térmica 4.6 Mecanismos de fatiga 4.7 Fatiga en el análisis de falla
5	Termofluencia, Corrosión y Desgaste	2.1 Comportamiento bajo condiciones de termofluencia 2.2 Influencia de la tensión y de la temperatura 2.3 Pruebas de termofluencia 2.4 Corrosión a baja y alta temperatura 2.5 Corrosión bajo esfuerzo



		2.6 Fallas por desgaste y corrosión
6	Fractografía	6.1 Aspectos microscópicos de nucleación de grieta 6.2 Aspectos microscópicos de la propagación de grietas 6.3 Morfología de superficies de fractura bajo diferentes modos de carga. 6.4 Determinación del punto de inicio de falla mecánica
7	Procedimiento de Análisis de Falla, casos de estudio	7.1 Definición del problema 7.2 Definición del método de análisis 7.3 Interpretación de los datos o evidencia en campo y de laboratorio 7.4 Identificación del modo y causa de la falla 7.5 Reporte y recomendaciones finales 7.6 A consideración del catedrático se propone ver mínimo 5 casos de estudio

8 UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción		
Competencia de la unidad:		
Comprende la importancia del análisis de falla en la ingeniería y conoce los diversos mecanismos que las ocasionan.		
Objetivo de la unidad:		
Comprender la importancia del análisis de falla en la ingeniería y conocer los diversos mecanismos que las ocasionan.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Concepto de Falla 2. Mecanismos de falla	Capacidad para conocer los diversos mecanismos que ocasionan las fallas mecánicas.	Respeto y responsabilidad



Estrategias de enseñanza: Clase teórica y aprendizaje basado en problemas		Recursos didácticos Modelos físicos, lecturas, proyector digital.

Unidad 2: Mecánica de Sólidos		
Competencia de la unidad: Aprende los conceptos y modelos de la mecánica de sólidos para el análisis de esfuerzos, una de las herramientas más importantes en el análisis de fallas mecánicas en la ingeniería		
Objetivo de la unidad: Aprender los conceptos y modelos de la mecánica de sólidos para el análisis de esfuerzos, una de las herramientas más importantes en el análisis de fallas mecánicas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
3. Esfuerzos 4. Ecuaciones de transformación de esfuerzos y Círculo de Mohr 5. Carga axial 6. Flexión de vigas 7. Torsión	Capacidad para analizar esfuerzos y resolver problemas mecánicos simples.	Respeto y responsabilidad
Estrategias de enseñanza: Clase teórica y aprendizaje basado en problemas		Recursos didácticos Modelos físicos, lecturas, proyector digital.

Unidad 3: Mecánica de la fractura.



Comprende y aplica los principios y los modelos más importantes de la mecánica de la fractura para analizar problemas de fractura en ingeniería mecánica.

Objetivo de la unidad:

Comprender y aplicar la mecánica de la fractura para analizar problemas de fractura.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ol style="list-style-type: none">1. Modos de carga2. Factor de concentración de esfuerzos3. Mecánica de la fractura4. Tenacidad de fractura5. Teoría de Griffith6. Tipos de fractura	Capacidad para analizar y estimar la vida útil de elementos mecánicos sometidos a fatiga mecánica	Respeto y responsabilidad
Estrategias de enseñanza: Clase teórica y aprendizaje basado en problemas		Recursos didácticos Modelos físicos, lecturas, proyector digital

Unidad 4: Fatiga

Comprende y aplica los principios y los métodos más importantes de la teoría de fatiga en la estimación de la vida útil de elementos y estructuras mecánicas sometidas a cargas cíclicas.

Objetivo de la unidad:

Comprender y aplicar los principios y los métodos más importantes de la teoría de fatiga en la estimación de la vida útil de elementos y estructuras mecánicas sometidas a cargas cíclicas.

Elementos de Competencia Disciplinar



Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ol style="list-style-type: none">1. Esfuerzos cíclicos2. Fatiga3. Curva S-N4. Iniciación y propagación de grieta5. Fatiga térmica6. Fatiga higrotérmica7. Mecanismos de fatiga8. Pruebas de fatiga	Capacidad para analizar y resolver problemas de deformaciones y donde se relacionen los esfuerzos con las deformaciones.	Respeto y responsabilidad
Estrategias de enseñanza: Clase teórica y aprendizaje basado en problemas		Recursos didácticos Modelos físicos, lecturas, proyector digital, máquina de fatiga.

Unidad 5: Termofluencia, corrosión y desgaste		
Competencia de la unidad: Aprenderá los fundamentos teóricos y físicos de la termofluencia, corrosión y desgaste como mecanismos generadores de fallas mecánicas en ingeniería.		
Objetivo de la unidad: Aprender los fundamentos teóricos y físicos de la termofluencia, corrosión y desgaste como mecanismos generadores de fallas mecánicas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ol style="list-style-type: none">1. Comportamiento bajo condiciones de termofluencia2. Influencia de la	Capacidad para analizar problemas con fallas mecánicas ocasionadas por los mecanismos de termofluencia, corrosión o	Respeto y responsabilidad



tensión y de la temperatura 3. Pruebas de termofluencia 4. Corrosión a baja y alta temperatura 5. Corrosión bajo esfuerzo 6. Fallas por desgaste y corrosión	desgaste.	
Estrategias de enseñanza: Clase teórica y aprendizaje basado en problemas, supervisión de prácticas.		Recursos didácticos Modelos físicos, lecturas, proyector digital, laboratorio de pruebas mecánicas.

Unidad 6: Fractografía		
Competencia de la unidad: Aprende y aplica la técnica de fractografía, fundamental en el análisis de falla para determinar causas y puntos de inicio de grietas en elementos que han fallado.		
Objetivo de la unidad: Aprender y aplicar la técnica de fractografía para determinar causas y puntos de inicio de falla.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Aspectos microscópicos de nucleación de grieta 2. Aspectos microscópicos de la propagación de grietas 3. Morfología de superficies de fractura bajo diferentes modos	Capacidad para analizar y diseñar vigas que trabajan a flexión.	Respeto y responsabilidad



de carga 4. Determinación del punto de inicio de grietas		
Estrategias de enseñanza: Clase teórica y aprendizaje basado en problemas, supervisión de prácticas.		Recursos didácticos Modelos físicos, lecturas, proyector digital, microscopio.

Unidad 7: Procedimiento de Análisis de Falla, casos de estudio		
Competencia de la unidad: Aprende y aplica la técnica de análisis de falla para la determinación de modos y causas de fallas mecánicas en ingeniería		
Objetivo de la unidad: Aprender y aplicar la técnica de análisis de falla para la determinación de modos y causas de fallas mecánicas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Definición del problema 2. Método de análisis de falla 3. Interpretación de los datos o evidencia en campo y de laboratorio. 4. Identificación del modo y causa de la falla 5. Reporte y recomendaciones 6. Casos de estudio	Capacidad para analizar y determinar las causas que originan las fallas de un elemento mecánico.	Respeto y responsabilidad
Estrategias de enseñanza:		Recursos didácticos



Clase teórica y aprendizaje basado en problemas, supervisión de prácticas.

Casos de estudio, lecturas, proyector digital, microscopio, cámara fotográfica

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. -En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Hibbeler, R.C (2013). Mecánica de Materiales.

Timoshenko, D. Van Nostrand, Mecánica de Materiales.

Beer & Johnston, Macánica de Materiales, Mc Graw Hill. Díaz agular/Zapata, Resistencia de los materiales, Ed. Limusa, México

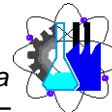
Irving H. Shames, Introducción a la Mecánica de los Sólidos, Ed. Pritece Hall. México

Hiroshi Tada, Paul C. Paris And George R. Irwin "The Stress Análisis Of Cracks Handbook", , Third Edition.

Hani M. Tawancy, Anwar UI-Hamid, Nureddin M. Abbas (2004). Practical Engineering Failure Analysis New York, Marcel Decker

Keith Mobely R (1999) Root Cause Failure Analysis, Woburn MA, Newness Butherworth-Heineman

Donald J. Wulpi (2005) Understanding How Components Fail (second edition) Ohio USA, ASM International



Bibliografía complementaria:

Beer, Ferdinand P., Johnston, E. Russell (2013). Mecánica de Materiales.

Gere, James M. (2013). Mecánica de Materiales

Direcciones electrónicas sugeridas:

<http://web.mit.edu/emech/dontindex-build/index.html>

<http://solidmechanics.org/>

www.freestudy.co.uk/solid%20mechanics.htm

www.cindoc.csic.es