



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
Vicerrectorado Académico

1. Departamento: Mecánica

**2. Asignatura: Fatiga**

3. Código de la asignatura: MC5164

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: Teoría 2,5      Práctica 1      Laboratorio 0,5

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Abril-Julio 2015

5. OBJETIVO GENERAL: *Esta asignatura tiene como propósito desarrollar competencias en los estudiantes para el entendimiento del fenómeno de fatiga en los metales, realizar cálculos ingenieriles al respecto e identificar las fallas generadas por la misma en componentes estructurales.*

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

*Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:*

- 1. Distinguir las características fundamentales de la fractura por fatiga.*
- 2. Identificar fallas por fatiga.*
- 3. Realizar cálculos analíticos y asistidos por computadora para verificar elementos estructurales a fatiga.*
- 4. Interpretar ensayos de fatiga con la finalidad de utilizar la información correspondiente de la manera más eficiente en el diseño de componentes mecánicos.*
- 5. Conocer los diferentes tipos de ensayos de fatiga.*
- 6. Realizar cálculos en piezas sometidas a carga multiaxial.*
- 7. Entender la filosofía del “diseño a vida” y “diseño a falla segura”.*
- 8. Desarrollar habilidades para estimar la “vida remanente” en componentes estructurales.*

7. CONTENIDOS:

**Tema 0: Introducción (1 semana)**

*Definición del proceso de fatiga. Antecedentes históricos. Etapas que comprenden el proceso de fatiga.*

**Tema 1: Fatiga (4 semanas)**

*Definiciones: La deformación plástica como consecuencia del movimiento de dislocaciones. Factores que influyen en la deformación plástica: Estructurales (orientación cristalográfica, densidad de dislocaciones, energía de defectos de apilamiento, bordes de grano, elementos disueltos precipitados, entre otros); combinados: envejecimiento estático, envejecimiento dinámico, orden, defectos de temple o radiación, estructura martensítica, maclas; externos: Temperatura y velocidad de deformación. Ciclos de histéresis: Endurecimiento y ablandamiento, curvas de deformación cíclica, curvas de esfuerzo-deformación cíclica, ordenamiento de las dislocaciones.*

*Cambios superficiales en el material: Efecto "piel de naranja", bandas de deslizamiento persistentes, extrusiones e intrusiones, microgrietas, estriaciones de fatiga. Crecimiento de Grietas: Morfología, modelos, velocidad de crecimiento de grietas. Fractura: Principios de mecánica de fractura, principios de estadística aplicados a fatiga.*

***Tema 2: Factores que Influyen en el Proceso de Fatiga (3 semanas)***

*Efectos de sollicitaciones: cambios de amplitud, tipo de carga o sollicitación, componente estática (esfuerzo medio), frecuencia de aplicación de la carga, tipo de la onda. Efecto de material: estructura, contenido de carbono, contenido de elementos aleantes, tipo de colada, laminado, tamaño de grano, rugosidad, esfuerzos residuales, tratamientos térmicos, tratamientos termoquímicos, deformación previa, soldadura, galvanizado. Medio ambiente: medio corrosivo, atmósfera, vacío, temperatura, radiación.*

***Tema 3: Ecuaciones y Métodos de Cálculo (4 semanas)***

*Método de la vida segura. Método de falla segura. Esfuerzos combinados. Sollicitaciones de amplitud variable. Vida remanente.*

**8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE LA ASIGNATURA:**

*El curso estará dividido en dos sesiones semanales de dos horas cada una, en las que el profesor expondrá el contenido de la materia apoyándose en diversas técnicas audiovisuales (diapositivas, presentaciones en computadora, entre otras). En la segunda sesión se incluirán las prácticas donde se plantearán ejercicios para asentar los conocimientos adquiridos.*

*Además de las clases teóricas y las prácticas, se realizarán las visitas a los laboratorios pertinentes, las cuales servirán como complemento a las explicaciones profesor. Estas sesiones se tratará que sean participativas y dinámicas, motivando al alumno a intervenir en las mismas.*

*La aplicación de los conocimientos por parte de los estudiantes se hará posible mediante la realización de un conjunto de tareas especialmente diseñadas para tal fin.*

*Durante el curso los estudiantes tendrán que estudiar críticamente al menos un artículo científico.*

Entre las estrategias metodológicas se emplearan las siguientes:

- 1. Clases magistrales*
- 2. Trabajos en grupo*
- 3. Sesiones de discusión, pregunta-respuesta*
- 4. Ensayos y/o Monografías*
- 5. Investigaciones*
- 6. Presentaciones*
- 7. Visitas guiadas*
- 8. Prácticas de laboratorio (activas y/o demostrativas)*

**9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:**

- 1. Pruebas escritas*
- 2. Pruebas verbales*
- 3. Informes de ensayos, simulaciones, y/o prácticas de laboratorio*
- 4. Ejercicios, tareas y/o asignaciones para fuera del aula*
- 5. Presentaciones por parte del estudiante*
- 6. Resultados de investigaciones*
- 7. Informes sobre actividades de talleres*

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- [1] Broek, D.. *Elementary Engineering Fracture Mechanics*, 3a. Ed., Martinus Nighof Pub., 1983.
- [2] Bannantine, J.A., Comer, J.J y Handrock, J.L., *Fundamentals of Metal Fatigue Analysis*, Prentice-Hall, 1990.
- [3] Juvinall, R. y Marshek, K. *Fundamentals of Machine Component Design*, 2a. Ed., John Wiley 1991.
- [4] Bannantine, J., Comer, J. y Handrock, J., *Fundamentals of Metal Fatigue Analysis*, Prentice Hall, 1997.
- [5] Stephens, R.I., Fuchs, H.O. y Faterni, A., *Metal Fatigue in Engineering*, John Wiley and Sons, 2000.
- [6] Suresh, S., *Fatigue of Metals*, Second Edition, Cambridge University Press, 2001.
- [7] Shigley, J., Budynas, R. y Nisbett, J. K. *Diseño en Ingeniería Mecánica*, novena edición, McGraw Hill, 2012.