

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA Y RESILIENCIA URBANA

| DATOS GENERALES |
|---|
| Nombre del Curso |
| CONFIABILIDAD ESTRUCTURAL Y LA TEORÍA DEL RIESGO |

| PRESENTACIÓN GENERAL |
|--|
| Justificación |
| <p>La mayor parte de las estructuras urbanas del país no son sometidas a trabajos de mantenimiento constante, así como también la apertura y desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la industria de la construcción requieren incluir la información necesaria para establecer planes de mantenimiento óptimos teniendo en cuenta la aplicación en problemas de decisión en relación con la ampliación de la vida de servicio. Recientemente, la ingeniería estructural ha implementado el uso de métodos probabilísticos para mejorar los diseños estructurales tomando en cuenta tanto la aleatoriedad de la resistencia de los diversos materiales de construcción como las incertidumbres debido a las cargas aleatorias externas como sismo y viento. Este enfoque de ingeniería probabilística conduce a un mayor uso de la capacidad máxima de resistencia de los materiales, pero al mismo tiempo también mantiene niveles de riesgo y confiabilidad aceptables de acuerdo con el trabajo desarrollado. En consecuencia, los diseños estructurales se realizan en busca de un equilibrio entre los costos y la seguridad estructural, teniendo en cuenta funcionalidad y el confort.</p> |

| OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO |
|---|
| <p>Adquirir herramientas de probabilidad y estadística necesarias para que el estudiante sea capaz de detectar las incertidumbres que envuelven el entorno del problema de ingeniería a ser resuelto. Estimar los riesgos y evaluar la confiabilidad de componentes y sistemas tanto estructurales como no estructurales.</p> |

| UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS |
|---|
| UNIDAD 1 |
| Análisis y administración de Riesgos Aplicado a la Infraestructura Urbana |
| Objetivos particulares |
| <p>Proporcionar las herramientas necesarias para que el estudiante pueda establecer, analizar y administrar los niveles de riesgo inherentes a la infraestructura urbana.</p> |

| Temas | |
|--------------|---|
| 1.1. | Introducción al análisis de riesgos |
| 1.2. | Definición de riesgo |
| 1.3. | Implementación del análisis de riesgo |
| 1.4. | Estimación de riesgo aplicado a la infraestructura urbana |
| 1.5. | Identificación, análisis y reducción del error humano |
| 1.6. | Criterios para aceptación de riesgos |
| 1.7. | Técnicas de mantenimiento basado en riesgo |

| UNIDAD 2 | |
|---|--|
| Evaluación de la confiabilidad estructural | |
| Objetivos particulares | |
| Habilitar al estudiante para que sea capaz de evaluar la probabilidad de falla de elementos o sistemas estructurales mediante la aplicación de métodos de confiabilidad estructural, donde las incertidumbres debido a las cargas aleatorias externas y la resistencia de los materiales juegan un papel importante | |
| Temas | |
| 2.1. | Conceptos generales: incertidumbres y variables aleatorias. |
| 2.2. | Caracterización probabilista de las variables aleatorias. |
| 2.2. | Teoría de la confiabilidad estructural. |
| 2.3. | Métodos para determinar la confiabilidad estructural. |
| 2.3.1. | Métodos de confiabilidad de Primer Orden (FORM) |
| 2.3.2. | Método de confiabilidad de primer-orden segundo momento |
| 2.3.3. | Método de iteración de Hasofer y Lind (HL) |
| 2.3.4. | Método de Hasofer Lind - Rackwitz Fiessler (HL-RF) |
| 2.3.5. | Análisis de Confiabilidad de Primer Orden con variables estocásticas correlacionadas y no correlacionadas. |
| 2.3.6. | Método de Confiabilidad de Segundo orden (SORM) |
| 2.3.7. | Técnicas de simulación: Monte Carlo |
| 2.3.4. | Evaluación de confiabilidad y sistemas en serie |
| 2.3.5. | Evaluación de confiabilidad y sistemas en paralelo |
| 2.4. | Confiabilidad basada en planes de inspección. |
| 2.5. | Actualización de la Confiabilidad |

| TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS | |
|--|--|
| Exposiciones del maestro (teóricas y prácticas) | |
| Trabajo individual o en grupo (dinámicas grupales) | |
| Tareas para estudio individual en clase y extra clase. | |
| Consulta de diferentes artículos especializados | |
| Exposiciones de los estudiantes (investigaciones documentales) | |
| Presentación, análisis y discusión de temas, | |
| Desarrollo de habilidades cognitivas. | |

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pintarrón, mesas, sillas, escritorio con silla, computadora con cañón, pantalla, marcadores, borrador, apuntador láser, software libre especializado y artículos científicos

BIBLIOGRAFÍA

- Choi, S. K., Grandhi, R. y Canfield, R. A. (2007), *Reliability – Based Structural Design*. Editorial: Springer; 2007a edición (16 octubre 2006).
- Madsen, H.O.; Krenk, S. y Lind, N.C., (1986). *Methods of Structural Safety*. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NY, USA.
- Melchers R. E. (1999). *Structural Reliability Analysis and Prediction* (2nd Ed.). Chichester: John Wiley and Sons.
- Ditlevsen, O. y H.O. Madsen. (1996). *Structural Reliability Methods*. Wiley.
- Thoft-Christensen, P. y M.J. Baker. (1986). *Structural Reliability Theory and Its Applications*. Springer Verlag.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (02 de febrero de 2023)

- John Dalsgaard Sørensen (2011). *Notes in Structural Reliability Theory - and Risk Analysis*. Aalborg University, Aalborg, Denmark. February; 2004. Recuperado de: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=3c8769bc87530a41145a01e280eb78661c0e1630>. Fecha: 02 de febrero de 2023.

Otros Materiales de Consulta

- Ang A. H.-S. y Tang W.H. (2007). *Probability Concepts in Engineering; Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering* (2nd Ed. Vol. I: Basic principles). USA: John Wiley and Sons.
- Benjamin, J. R. y Cornell, C. A. (1970). *Probability, Statistics, and Decision for Civil Engineers*. McGraw-Hill BookCo.N.Y.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

| Aspecto a evaluar | Forma de evaluación | Evidencia | Porcentaje |
|-------------------|---------------------|--------------------|------------|
| Tareas | Escritas | Reporte individual | 30 |
| Proyecto | Escrito | Reporte | 20 |
| Primer parcial | Escrito | Examen | 10 |
| Segundo parcial | Escrito | Examen | 10 |
| Ordinario | Escrito | Examen | 30 |
| Total | | | 100 |