

CARTA DESCRIPTIVA

I. Identificadores de la asignatura	
Clave: MIC011508	Créditos: 6
Materia: Dinámica Estructural	
Departamento: Ingeniería Civil y Ambiental	
Instituto: Ingeniería y Tecnología	Modalidad: Presencial
Carrera: Maestría en Ingeniería Civil	
Nivel: Intermedio/Avanzado	Carácter: Electiva
Horas: 48	Tipo: Curso
II. Ubicación	
Antecedente(s): Materias del primer semestre	Clave(s):
Consecuente(s): Materias del cuarto semestre	Clave(s):
III. Antecedentes	
Conocimientos: Cálculo diferencial e integral, análisis numérico, álgebra lineal, análisis estructural	
Habilidades: Uso de computadora, manejo de MS Excel	
Actitudes y valores: Interés de aplicar métodos numéricos y de usar programas de computadora para resolver problemas relacionados con la dinámica estructural	
IV. Propósitos generales	
Al final del curso, el alumno:	
<ul style="list-style-type: none">• Descubrirá la forma general de la ecuación de movimiento de estructuras bidimensionales, modeladas como sistemas de un grado de libertad (UGL) y de varios grados de libertad (VGL)• Apreciará la utilidad de conocer la frecuencia natural angular de sistemas UGL y las frecuencias de los modos principales de sistemas de varios grados de libertad VGL• Calculará la respuesta (desplazamiento, velocidad y aceleración) de sistemas de UGL y de VGL• Decidirá entre el uso de procedimientos numéricos y 'exactos' para calcular la respuesta de sistemas de UGL y VGL	

V. Compromisos formativos

Al final del curso, el alumno habrá adquirido lo siguiente:

Conocimientos: Desarrollará la ecuación de movimiento de sistemas de UGL y de VGL

Habilidades: Analizará la forma de la fuerza externa para determinar qué procedimiento es el adecuado para calcular la respuesta, usando herramientas computacionales

Actitudes y valores: Responsabilidad, ética profesional y respeto

Problemas a solucionar: Calculará la frecuencia natural angular de sistemas UGL y las frecuencias de los modos principales de sistemas de varios grados de libertad VGL

VI. Condiciones de operación

Espacio:

Laboratorio: Centro de cómputo

Mobiliario: Mesas, sillas y pizarrón, equipo de cómputo para cada uno de los alumnos

Población: 6-15 alumnos

Material de uso frecuente:

- A) Marcadores y borrador
- B) Proyector y computadora

Condiciones especiales: El maestro deberá ser un profesional que oriente a los alumnos en la solución de problemas prácticos y en el uso de paquetes computacionales relacionados con la materia

VII. Contenidos y tiempos estimados

Unidades	Secciones/Duración: ^(#) se refiere al número de la semana durante la cual se verán la sección y/o subsecciones	Actividades
1. Vibración Libre de Sistemas de Un Grado de Libertad (UGL)	1.1 Introducción ⁽¹⁾ 1.2 Ecuación de Movimiento ⁽¹⁾ 1.2.1 Fuerza de inercia 1.2.2 Fuerza de amortiguamiento 1.2.3 Fuerza de deformación 1.3 Sistema Masa-resorte-amortiguador ⁽¹⁾ 1.4 Vibración Libre no	<ul style="list-style-type: none">• Presentación del docente• Presentación de los alumnos• Presentación general del curso• Entrega del contenido programático

<p>2. Vibración Forzada de Sistemas de UGL</p>	<p>Amortiguada⁽¹⁾</p> <p>1.5 Vibración Libre con Amortiguamiento Viscoso⁽¹⁾</p> <p> 1.5.1 Sistemas con amortiguamiento crítico</p> <p> 1.5.2 Sistemas sobre-amortiguados</p> <p> 1.5.2 Sistemas sub-amortiguados</p> <p>1.6 Energía en Vibración Libre de Sistemas de UGL⁽²⁾</p> <p>1.7 Vibración Libre con Amortiguamiento de Coulomb⁽²⁾</p> <p>1.8 Uso de la Computadora (Excel, NONLIN)⁽²⁾</p> <p>2.1 Introducción⁽³⁾</p> <p>2.2 Vibración Armónica de Sistemas sin Amortiguamiento⁽³⁾</p> <p> 2.2.1 Respuesta transitoria</p> <p> 2.2.2 Respuesta estacionaria</p> <p>2.3 Vibración Armónica con Amortiguamiento Viscoso⁽⁴⁾</p> <p> 2.3.1 Respuesta transitoria</p> <p> 2.3.2 Respuesta estacionaria</p> <p> 2.3.3 Deformación máxima</p> <p> 2.3.4 Factores de respuesta dinámica</p> <p> 2.3.5 Frecuencia resonante</p> <p>2.4 Transmisión de Fuerza y Aislamiento contra las Vibraciones⁽⁴⁾</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación del método de evaluación • Inicio del curso (Unidad 1) • Aplicación de un examen de diagnóstico (opcional) • Exposición del docente frente a grupo • Solución de ejercicios en el pizarrón (docente) • Solución de ejercicios en el pizarrón (alumnos) • Entrega de ejercicios a los alumnos para resolver, Unidad 1 • Aplicación del examen de la Unidad 1 • Recepción de los ejercicios de tarea <p>Ver punto VIII</p>
---	--	--

	<p>2.5 Respuesta a Movimiento del Suelo y Aislamiento contra las Vibraciones⁽⁴⁾</p> <p>2.6 Energía Disipada en Sistemas con Amortiguamiento Viscoso⁽⁴⁾</p> <p>2.7 Vibración Armónica con Amortiguamiento de Coulomb⁽⁴⁾</p> <p>2.8 Respuesta a Excitación Periódica⁽⁵⁾</p> <p>2.9 Respuesta a Excitación Arbitraria⁽⁵⁾</p> <p style="padding-left: 20px;">2.9.1 Impulso unitario</p> <p style="padding-left: 20px;">2.9.2 Fuerza arbitraria. Integral de Duhamel</p> <p style="padding-left: 20px;">2.9.3 Pulso rectangular</p> <p style="padding-left: 20px;">2.9.4 Pulso senoidal</p> <p style="padding-left: 20px;">2.9.5 Pulso triangular</p> <p style="padding-left: 20px;">2.9.6 Aceleración del suelo</p> <p>2.10 Uso de la Computadora (Excel, NONLIN)⁽⁶⁾</p>	
<p>3. Evaluación Numérica de la Respuesta de Sistemas de UGL</p>	<p>3.1 Introducción⁽⁷⁾</p> <p>3.2 Métodos Paso-a-Paso⁽⁷⁾</p> <p>3.3 Métodos Basados en la Interpolación de la Excitación⁽⁷⁾</p> <p>3.4 Método de la Diferencia Central⁽⁸⁾</p> <p>3.5 Método de Newmark⁽⁸⁾</p> <p>3.6 Respuesta No-Lineal: Método de la Diferencia Central⁽⁸⁾</p> <p>3.7 Respuesta No-Lineal: Método de Newmark⁽⁸⁾</p> <p>3.8 Uso de la Computadora (Excel, NONLIN, ADINA)⁽⁸⁾</p>	<p>Ver punto VIII</p>
<p>4. Respuesta Sísmica de Sistemas de UGL</p>	<p>4.1 Introducción⁽⁹⁾</p> <p>4.2 Ecuación de Movimiento⁽⁹⁾</p>	<p>Ver punto VIII</p>

<p>5. Sistemas de Varios Grados de Libertad (VLG)</p>	<p>4.3 Historia Temporal de la Respuesta⁽⁹⁾</p> <p> 4.3.1 Desplazamiento</p> <p> 4.3.2 Velocidad</p> <p> 4.3.3 Aceleración</p> <p>4.4 Espectro de Respuesta⁽¹⁰⁾</p> <p> 4.4.1 Espectro de desplazamiento</p> <p> 4.4.2 Espectro de pseudo-velocidad</p> <p> 4.4.3 Espectro de pseudo-aceleración</p> <p> 4.4.4 Espectro combinado D-V-A</p> <p> 4.4.5 Construcción de un espectro de respuesta</p> <p>4.5 Características del Espectro de Respuesta⁽¹⁰⁾</p> <p>4.6 Comparación entre el Espectro de Diseño y el Espectro de Respuesta⁽¹¹⁾</p> <p>4.7 Uso de la Computadora (Excel, NONLIN)⁽¹¹⁾</p> <p>5.1 Introducción⁽¹¹⁾</p> <p>5.2 Matrices Generalizadas⁽¹¹⁾</p> <p> 5.2.1 Matriz de masa</p> <p> 5.2.2 Matriz de amortiguamiento</p> <p> 5.2.3 Matriz de rigidez</p> <p>5.3 Frecuencias de Vibración de Sistemas de VGL⁽¹²⁾</p> <p>5.4 Modos de Vibración de Sistemas de VGL⁽¹²⁾</p> <p>4.7 Uso de la Computadora (Excel, NONLIN, ADINA)⁽¹³⁾</p>	<p>Ver punto VIII</p>
--	---	-----------------------

<p>6. Evaluación Numérica de la Respuesta de Sistemas de Varios Grados de Libertad</p>	<p>6.1 Introducción⁽¹⁴⁾ 6.2 Métodos de Solución Paso-a-Paso⁽¹⁵⁾ 6.2.1 Método de la aceleración constante 6.2.2 Método de la aceleración lineal 6.3 Uso de la Computadora (Excel, NONLIN, ADINA)⁽¹⁶⁾</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del docente frente a grupo • Solución de ejercicios en el pizarrón (docente) • Solución de ejercicios en el pizarrón (alumnos) • Entrega de resultados del examen de la Unidad 5 • Entrega de ejercicios, revisados, de la Unidad 5 • Solución de problemas del examen de la Unidad 5, con la participación de los alumnos • Entrega de ejercicios a los alumnos para resolver, Unidad 6 • Aplicación del examen de la Unidad 6 • Recepción de los ejercicios de tarea 6 • Entrega de promedios parciales • Aviso de la fecha del examen semestral • Aplicación del examen semestral • Entrega de calificaciones finales
---	--	---

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Durante cada unidad, se llevan a cabo las actividades siguientes:

- Inicio de la unidad actual
- Exposición del docente frente a grupo
- Solución de ejercicios en el pizarrón (docente)
- Solución de ejercicios en el pizarrón (alumnos)
- Entrega de resultados del examen de la unidad previa
- Entrega de ejercicios, revisados, de la unidad previa
- Solución de problemas del examen de la unidad previa, con la participación de los alumnos
- Entrega de ejercicios a los alumnos para resolver, de la unidad actual

Al final de cada unidad, se llevan a cabo las actividades siguientes:

- Aplicación del examen de la unidad actual
- Recepción de los ejercicios de tarea de la unidad actual

IX. Criterios de evaluación y acreditación

Examen de diagnóstico (opcional)

El resultado del examen de diagnóstico se considerará sólo si favorece al promedio parcial.

Evaluación parcial

En cada unidad, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Examen al final de cada unidad: 70% de calificación
- Tarea correspondiente: 20% de calificación
- Asistencia y puntualidad: 5% de calificación
- Participación en clase: 5% de calificación

Promedio parcial

El promedio parcial, al final del curso, será igual a la suma de calificaciones parciales (examen + tarea correspondiente + asistencia y puntualidad + participación en clase), dividida entre el total de unidades evaluadas; o bien, será igual a la suma de calificaciones parciales, más el examen de diagnóstico, todo ello dividido entre el total de unidades, más 1. Se tomará como promedio parcial el mayor de los anteriores.

Examen semestral/departamental

Para tener derecho al examen semestral, es necesario obtener un promedio parcial mínimo de 6.5 y un 70% mínimo de asistencias durante el semestre. Si no se cumplen alguno de los requisitos anteriores, el alumno reprobará la materia.

Calificación final

- **Exención:** Si alumno obtiene un 8.5 de promedio parcial y si tiene un 80% o más de asistencias, puede optar por no presentar el examen semestral. En este caso, la calificación final será igual al promedio parcial (igual o mayor a 8.5, obviamente)
- En el caso de presentar el examen semestral (bien sea por derecho, o por renunciar a la exención), la calificación final será igual al 70% del promedio parcial, más el 30% del examen semestral
- En cualquier caso, el alumno deberá obtener como mínimo un 7.0 para aprobar la materia

Examen único

- No

X. Bibliografía

Básica

Chopra, A. K., *Structural Dynamics. Applications to Earthquake Engineering*, Prentice-Hall, 3ª edición, 2007.

Complementaria

Clough, W. R., y Penzien, J., *Dynamics of Structures*, McGraw-Hill, 3ª edición, 2003.

X. Perfil deseable del docente

El titular de la materia debe tener, al menos, el grado de maestría, preferentemente doctorado, y con especialidad en la ingeniería estructural. Debe tener una experiencia en el ramo profesional del diseño estructural de estructuras sometidas a cargas dinámicas.

XI. Actualización de la Carta Descriptiva

Elaboró: Servio Tulio de la Cruz Cháidez

Revisó: Víctor Hernández Jacobo

Fecha: 21 de Octubre de 2010