

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISION	FISICAS Y MATEMATICAS			
DEPARTAMENTO	MECANICA			
ASIGNATURA	MC 5414	DINÁMICA DE VEHÍCULOS		
HORAS / SEMANA	T = 3	P = 1	L = 1	U = 3
VIGENCIA	MARZO 2002 -		APROBACION: MARZO 2002	

OBJETIVOS

Proveer al estudiante de las herramientas prácticas necesarias para el análisis de la dinámica de vehículos automotores.

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

- Identificar y describir los diferentes componentes que afectan el comportamiento dinámico de los vehículos terrestres.
- Construir modelos numéricos para la simulación dinámica de vehículos en variadas condiciones de funcionamiento.
- Definir criterios de selección y/o modificación de parámetros de diseño de suspensiones y transmisiones.
- Evaluar las propiedades y capacidades dinámicas de un vehículo de carretera.

PROGRAMA

1. Introducción

- Introducción a la dinámica de Vehículos. Fundamentos de modelación. Modelo de masa concentrada. Sistemas de coordenadas fijos a tierra y al vehículo. Variables de movimiento, ángulos de Euler, Fuerzas. Cargas Dinámicas en los ejes, suelo nivelado, suelo inclinado, aceleración.

2. Comportamiento en aceleración

- Aceleración limitada por potencia. Motores. Tren de Potencia. Transmisiones.
- Aceleración limitada por tracción. Transferencia de peso por torque motriz. Límites de tracción.

3. Comportamiento en frenada

- Ecuaciones básicas. Deceleración constante. Deceleración bajo la acción del viento. Potencia y Energía de frenada. Fuerzas opuestas al movimiento. Resistencia por rodamiento, aerodinámica, por pendientes y por pérdidas en el tren de potencia.
- Frenos. Factor de frenada. Eficiencia de frenada. Distribución de frenada. Ganancia de la fuerza en el pedal. Bloqueo de ruedas traseras. Frenos ABS. Requerimientos legales.
- Fricción en los neumáticos. Velocidad. Presión de Inflado. Carga vertical.

4. Cargas del camino

- Aerodinámicas. Fuerzas de arrastre, sustentación y lateral. Momentos de rolido, cabeceo y lateral. Sensibilidad al viento cruzado. Componentes aerodinámicos.
- Resistencia al rodado. Factores que lo afectan (temperatura, presión de inflado, velocidad, material y diseño de los neumáticos, deriva de los neumáticos). Coeficientes típicos.
- Cargas totales. Efectos en el rendimiento de combustible.

5. Interacción Vehículo Carretera. Respuesta y Sensación de Respuesta Dinámica

- Fuentes de Excitación. Rugosidad de la carretera. Ensamblaje de las ruedas. Tren de potencia. Motor/Transmisión.
- Propiedades de la respuesta. Aislamiento, rigidez y amortiguación de la suspensión. Resonancias del conjunto de las ruedas. No linealidades. Control Activo. Movimiento de cabeceo, frecuencias naturales.
- Percepción de la respuesta. Tolerancia a la vibración.

6. Curva en estado estacionario

- Curva a baja velocidad. Curva a alta velocidad. Fuerzas en los neumáticos. Ecuaciones de movimiento. Aceleración lateral. Gradiente de sub-viraje. Velocidad característica. Velocidad crítica. Angulo de deriva.
- Efectos de la suspensión en curva. Momento de rolido. Cambio de camber y del ángulo de dirección. Torque autoalineante. Efecto de las fuerzas de tracción en la curva.

7. Suspensiones

- Eje sólido. Independientes. Ejemplos y configuraciones.
- Geometría “anti-squat”, “anti-pitch” y “anti-dive”.
- Percepción de la respuesta. Tolerancia a la vibración.
- Análisis del centro de rolido.

8. Sistema de dirección

- Mecanismos de dirección. Convergencia. Efecto del rolido. Fuerzas y momentos de la dirección.

9. Neumáticos

- Tipos de construcción. Tamaño y especificaciones. Terminología y convenciones. Propiedades dinámicas. Tracción. Curvas. Alineación. Frenado y curvas combinados.

10. Volcamiento

- Volcamiento cuasiestático de un vehículo rígido. Volcamiento cuasiestático de un vehículo suspendido. Volcamiento transitorio.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Gillespie, T.D., “Fundamentals of Vehicle Dynamics”, Society of Automotive Engineers (SAE), Warrington, Pensilvania, USA, 1992.
- [2] Wong, J.Y., “Theory of Ground Vehicles”, 2da. Edición, John Wiley & Sons, New York, 1993.
- [3] Milliken, W.F., y Milliken, D.L., “Race Car Vehicle Dynamics”, Society of Automotive Engineers (SAE), Warrington, Pensilvania, USA, 1995.
- [4] Genta, G., “Motor Vehicle Dynamics, Modeling and Simulation”, World Scientific, Singapore, 1999.
- [5] Dixon, J.C., “Tires, Suspensions and Handling”, 2da. Edición, Society of Automotive Engineers (SAE), Warrington, Pensilvania, USA, 1996.

Se emplean tres patrones básicos de enseñanza aprendizaje:

- Actividades de grupo completo en el aula
- Actividades individuales: miniproyectos individuales
- Actividades en equipo: resolución de problemas en clase

Las clases son dictadas por un profesor conocedor del área con la posibilidad de intercalar conferencias dictadas por personal experto en el área.

ESTRATEGIAS DE EVALUACION

La evaluación está basada en las actividades individuales y de grupo llevadas a cabo por cada estudiante:

- Dos exámenes escritos (50%)
- Miniproyecto final (30%)
- Tareas (20%)