



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Dinâmica e Sistemas Veiculares		Código da Disciplina: EMC815
Course: Dynamics and Vehicle Systems		
Materia: Dinámica y Sistemas Vehiculares		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 160	Carga horária semanal: 02 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase: Engenharia Mecânica Engenharia Mecânica	Série: 6 5	Período: Noturno Diurno
Professor Responsável: Fernando Malvezzi	Titulação - Graduação Engenheiro Mecânico	Pós-Graduação Doutor
Professores: Fernando Malvezzi	Titulação - Graduação Engenheiro Mecânico	Pós-Graduação Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>CONHECIMENTOS</p> <p>C1 - Dinâmica Veicular.</p> <p>C2 - Sistema de suspensão.</p> <p>C3 - Sistema de direção.</p> <p>C4 - Sistema de Freio.</p> <p>HABILIDADES</p> <p>H1 - Analisar a dinâmica de sistemas veiculares.</p> <p>H2 - Elaborar modelos matemáticos para sistemas veiculares.</p> <p>H3 - Avaliar resultados obtidos a partir de modelos matemáticos e ensaios experimentais.</p> <p>ATITUDES</p> <p>A1 - Desenvolver a consciência de que o aluno é o elemento central no processo de ensino-aprendizagem.</p> <p>A2 - Manter uma atitude crítica e participativa durante as aulas.</p> <p>A3 - Ter motivação para enfrentar problemas de engenharia automotiva.</p> <p>A4 - Valorizar o rigor conceitual.</p> <p>A5 - Trabalhar em equipes e em rede para solucionar problemas de engenharia.</p>		



EMENTA
Dinâmica veicular: dinâmica longitudinal, lateral e vertical. Sistemas veiculares: direção, suspensão, freio e transmissões.
SYLLABUS
Fundamentals of vehicle dynamics. Vehicle systems: steering, suspension, brakes and transmissions
TEMARIO
Fundamentos de la dinámica del vehículo. Sistemas del vehículo: dirección, suspensión, frenos y transmisión.
ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA
Aulas de Teoria - Sim Aulas de Laboratório - Sim
LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM
- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Sala de aula invertida
- Problem Based Learning
METODOLOGIA DIDÁTICA
Aulas expositivas onde são apresentados os conceitos básicos do conjunto de conhecimento da disciplina, eventualmente apresentados com o uso de projetor multimídia;
Atividades experimentais no laboratório de engenharia automobilística, onde o aluno, por meio de PBL (problem based learning), consolida o conhecimento adquirido participando de competições acadêmicas.
Durante as atividades de PBL os alunos interagem com profissionais da área automotiva, que atuam como mentores das equipes.
Há o emprego de Flipped Classroom (sala de aula invertida) em temas selecionados.
CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA
MATEMÁTICA: cálculo diferencial e integral, álgebra linear, análise vetorial. MECÂNICA ANALÍTICA E VIBRAÇÕES. ELEMENTOS DE MÁQUINAS. MECANISMOS E DINÂMICA DOS SISTEMAS. LÍNGUA INGLESA: desejável para a leitura de textos técnicos.



CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

- Fazer com que o aluno desenvolva fundamentos de sistemas veiculares, contribuindo para seu ingresso na área automotiva.
- Desenvolver a capacidade do aluno para elaborar modelos matemáticos aplicados a sistemas veiculares.
- Exercitar a análise de resultados do desempenho de sistemas veiculares, obtidos por meio de modelos matemáticos e ensaios experimentais.
- Interação com profissionais da área automotiva, que atuam como mentores das equipes.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

GILLESPIE, Thomas D. Fundamentals of vehicle dynamics. Warrendale, PA: SAE, 1994. 495 p.

LIMPERT, Rudolf; Society of Automotive Engineers. Brake design and safety. 2. ed. Warrendale, PA: SAE International, c1999. 525 p. ISBN 1560919159.

REIMPELL, Jörnsten et al. The automotive chassis: engineering principles: chassis and vehicle overall, wheel suspensions and types of drive, axle kinematics and elastokinematics, steering, springing, tyres, construction and calculations advice; translated from the German by AGET Limited. 2. ed. Warrendale, PA: SAE International, 2008. 444 p. ISBN 0768006570.

Bibliografia Complementar:

BOSCH, Robert. Manual de tecnologia automotiva. Tradução de Euryale de Jesus Zerbini. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2005. 1232 p. ISBN 8521203780.

DIXON, John C. The shock absorber handbook. 2. ed. Warrendale, PA: SAE International, c2007. 415 p. ISBN 9780768018431.

DIXON, John C; Society of Automotive Engineers. Tires, suspension, and handling. 2. ed. Warrendale, PA: SAE International, c1996. 621 p. ISBN 1560918314.

LUQUE, Pablo; ÁLVAREZ, Daniel; VERA, Carlos. Ingeniería del automóvil: sistemas y comportamiento dinámico. Madrid: Paraninfo, 2012. 513 p. ISBN 13 9788497322829.

MILLIKEN, Douglas L; Society of Automotive Engineers. Race car vehicle dynamics: problems, answers and experiments. Warrendale, PA: SAE International, c2003. 480 p. ISBN 0768011272.



MILLIKEN, Douglas L; Society of Automotive Engineers. Race car vehicle dynamics: problems, answers and experiments. Warrendale, PA: SAE International, c2003. 480 p. CD-ROM. ISBN 0768011272.

MILLIKEN, William F; MILLIKEN, Douglas L; Society of Automotive Engineers. Chassis design: principles and analysis. Warrendale, PA: SAE International, c2002. 638 p. ISBN 0768008263.

PACEJKA, Hans B; Society of Automotive Engineers. Tire and vehicle dynamics. 2. ed. Warrendale, PA: SAE International, c2006. 642 p. ISBN 0768017025.

WONG, Jo Yung. Theory of ground vehicles. New York: John Wiley, 1978. 330 p.

AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)

Disciplina anual, com trabalhos e provas (quatro e duas substitutivas).

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 1,0 k_2 : 1,0

Peso de MP(k_p): 0,7

Peso de MT(k_T): 0,3

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS



OUTRAS INFORMAÇÕES



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

- CARSIM
- LOTUS Suspension Analysis



APROVAÇÕES

Prof.(a) Fernando Malvezzi
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Susana Marraccini Giampietri Lebrao
Coordenadora do Curso de Engenharia Mecânica

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	Aulas somente para a 1ª série.	0
1 T	Aulas somente para a 1ª série.	0
2 T	Introdução ao curso. O veículo e seus sub-sistemas. Pneus.	0
2 L	Apresentação do laboratório e das atividades. Formação de grupos.	41% a 60%
3 T	Modelos matemáticos para caracterização de pneus. Modelo de Pacejka.	1% a 10%
3 L	Atividade com o Modelo de Pacejka.	91% a 100%
4 T	Dinâmica Longitudinal: forças de resistência ao movimento do veículo.	1% a 10%
4 L	Aplicações e exercícios - forças de resistência.	91% a 100%
5 T	Dinâmica Longitudinal: transmissão do torque do motor às rodas.	1% a 10%
5 L	Introdução ao programa CarSim.	91% a 100%
6 T	Dinâmica Longitudinal: frenagem. Curva ideal de frenagem.	11% a 40%
6 L	Aplicações de dinâmica Longitudinal com o programa CarSim.	91% a 100%
7 T	Freios: Objetivos do sistema. Freios aerodinâmicos e de atrito mecânico. Tipos de sistema de freio de roda: freio a disco e a tambor.	11% a 40%
7 L	Aplicações de dinâmica Longitudinal com o programa CarSim.	91% a 100%
8 L	Período de provas - P1	91% a 100%
8 T	Período de provas - P1	91% a 100%
9 T	Período de provas - P1.	91% a 100%
9 L	Período de provas - P1.	91% a 100%
10 T	Tipos de acionamento: mecânico, hidráulico e pneumático.	1% a 10%
10 L	Determinação experimental do CG de um veículo.	91% a 100%
11 T	Freios: Componentes e materiais. Noções do projeto mecânico e térmico.	1% a 10%
11 L	Instrumentação de veículo para avaliação da frenagem.	91% a 100%
12 T	Análise de um sistema de freios. Exercícios.	11% a 40%
12 L	Instrumentação de veículo para avaliação da frenagem.	61% a 90%
13 L	Teste para avaliação da frenagem.	91% a 100%
13 T	Teste para avaliação da frenagem.	91% a 100%



14 T	Sistema ABS e ESP.	1% a 10%
14 L	Análise da frenagem: comparação entre resultados com modelo analítico, CarSim e experimental.	1% a 10%
15 L	SMILE.Livre para modificações nos Mini Veículos para a 1ª Competição.	0
15 T	SMILE.Livre para modificações nos Mini Veículos para a 1ª Competição.	0
16 T	Suspensões: tipos, vantagens, desvantagens. Mecanismos de suspensão.	1% a 10%
16 L	Livre para modificações nos Mini Veículos para a 1ª Competição.	91% a 100%
17 T	Atividades sobre roll center e roll axis.	11% a 40%
17 L	Livre para modificações nos Mini Veículos para a 1ª Competição.	91% a 100%
18 T	1ª Competição com os Mini Veículos.	91% a 100%
18 L	1ª Competição com os Mini Veículos.	91% a 100%
19 L	Período de provas - P2.	91% a 100%
19 T	Período de provas - P2.	91% a 100%
20 T	Período de provas - P2.	91% a 100%
20 L	Período de provas - P2.	91% a 100%
21 T	Atividades de planejamento.	0
21 L	Atividades de planejamento.	0
22 L	Atividades de planejamento.	0
22 T	Atividades de planejamento.	0
23 T	Período de provas - P1.	0
23 L	Período de provas - P1.	0
24 T	Mecanismos de suspensão. Influência da suspensão no conforto e na estabilidade.	1% a 10%
24 L	Simulação da cinemática da suspensão com o programa LOTUS Suspension Analysis.	91% a 100%
25 T	Geometria de suspensões: "anti-pitch", "anti-squat" e "anti-dive".	1% a 10%
25 L	Simulação da cinemática da suspensão com o programa LOTUS Suspension Analysis.	91% a 100%
26 T	Dinâmica Lateral: Comportamento do veículo em curva. Modelos de veículos e manobras p/ aval. da dirigibilidade.	1% a 10%
26 L	Simulação da cinemática da suspensão com o programa LOTUS Suspension Analysis.	91% a 100%
27 T	Dinâmica Lateral: Cálculo analítico do gradiente de rolagem e da transferência lateral de carga em manobra de raio constante.	1% a 10%
27 L	Início do trabalho de suspensão.	91% a 100%



28 T	Geometria dos sistemas de suspensão e direção.	1% a 10%
28 L	Preparação do veículo para o teste de análise subjetiva da dirigibilidade.	61% a 90%
29 T	Direção: Objetivos, tipos de acionamento e assistência.	1% a 10%
29 L	Preparação do veículo para o teste de análise subjetiva/objetiva.	61% a 90%
30 L	Período de provas - P3.	91% a 100%
30 T	Período de provas - P3.	91% a 100%
31 T	Teste para análise subjetiva/objetiva de dinâmica lateral.	91% a 100%
31 L	Teste para análise subjetiva/objetiva de dinâmica lateral.	91% a 100%
32 T	Direção: Mecanismos. Integração entre os mecanismo de direção e suspensão.	1% a 10%
32 L	Simulação da dinâmica lateral com o programa CarSim.	91% a 100%
33 T	Componentes elásticos da suspensão: Molas, amortecedores, barra estabilizadora e batentes.	1% a 10%
33 L	Livre para modificações nos Mini Veículos para a 2a Competição.	91% a 100%
34 T	Dinâmica Vertical: modelos de 1 GL (1/4 do veículo) e 2GL ('bounce' e 'pitch\'). Modelo de 2GL ("roll").	1% a 10%
34 L	Livre para modificações nos Mini Veículos para a 2a Competição.	91% a 100%
35 T	Dinâmica Vertical: manobras e métricas para avaliação de conforto.	1% a 10%
35 L	Livre para modificações nos Mini Veículos para a 2a Competição.	91% a 100%
36 L	Teste para avaliação da dinâmica vertical.	91% a 100%
36 T	Teste para avaliação da dinâmica vertical.	91% a 100%
37 L	2a Competição com os Mini Veículos.	91% a 100%
37 T	2a Competição com os Mini Veículos.	91% a 100%
38 L	Período de provas - P4.	91% a 100%
38 T	Período de provas - P4.	91% a 100%
39 L	Período de provas - P4.	91% a 100%
39 T	Período de provas - P4.	91% a 100%
40 L	Avaliação dos resultados da 2a competição.	41% a 60%
40 T	Avaliação dos resultados da 2a competição.	41% a 60%
41 T	Período de provas - PS2.	0



41 L	Período de provas - PS2.	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		