

## PROGRAMA DE ENSINO

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: UNESP – CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA
<b>CURSO: Engenharia Mecânica</b> (Resolução UNESP nº 74/2004 - Currículo: 4)
HABILITAÇÃO:
OPÇÃO:
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Engenharia Mecânica

CÓDIGO	DISCIPLINA OU ESTÁGIO	SERIAÇÃO IDEAL/PERÍODO
<b>MEC0949</b>	<b>Elementos de Máquinas I</b>	<i>4<sup>a</sup>/7<sup>o</sup></i>

OBRIGATORIA/ OPTATIVA/ ESTAGIO	PRÉ-REQUISITO	CO-REQUISITO	ANUAL	SEMESTRAL
Obrigatória	MEC0930-Resistência dos Materiais II		(   )	1º SEM. ( X ) 2º SEM. ( X )

CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEÓRICO-PRÁTICA	OUTRAS
04	60	50	10		

NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA			
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	AULAS TEÓRICO-PRÁTICAS	OUTRAS
60	60		

<b>OBJETIVOS:</b> (ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de)
Projetar a aplicação e dimensionar os principais elementos construtivos de sistemas mecânicos de máquinas, principalmente: -Elementos de união (parafusos, rebites e soldas). -Uniões soldadas e coladas -Eixos e árvores -Molas mecânicas. -Rolamentos -Mancais de deslizamento.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: (Título e discriminação das Unidades)**

**1. Introdução ao projeto mecânico**

- 1.1 - Fases do projeto
- 1.2 - Reconhecimento e identificação
- 1.3 - Modelo matemático
- 1.4 - Avaliação e apresentação
- 1.5 - Fatores de projeto
- 1.6 - Fator resistência
- 1.7 - Economia

**2. Projeto de fusos e elementos de união (parafusos, rebites e soldas).**

- 2.1 - Normas e definições para filetes
- 2.2 - Mecânica dos fusos para transmissão de potência
- 2.3 - Tensões nos filetes
- 2.4 - Elementos de União rosqueados
- 2.5 - Pré-carga em parafusos
- 2.6 - Exigências de torque
- 2.7 - Resistência dos parafusos e pré-carga
- 2.8 - Seleção da porca
- 2.9 - Carregamento de fadiga
- 2.10 - Uniões aparafusadas e rebitadas solicitadas ao cisalhamento
- 2.11 - Centróides de grupos de parafusos
- 2.12 - Cisalhamento de parafusos e rebites devido a carregamento excêntrico
- 2.13 - Chavetas, pinos e grampos

**3. Uniões soldadas e coladas**

- 3.1 - Soldagem
- 3.2 - Soldas de topo e laterais
- 3.3 - Torsão em juntas soldadas
- 3.4 - Flexão em juntas soldadas
- 3.5 - Resistência de juntas soldadas
- 3.6 - Solda por resistência elétrica
- 3.7 - Uniões coladas

**4. Fadiga**

- 4.1 - Baixo Ciclo
- 4.2 - Alto Ciclo
- 4.3 - Limite de Resistência à Fadiga
- 4.4 - Resistência à Fadiga para vida finita
- 4.5 - Fadiga acumulativa
- 4.6 - Fatores modificadores do limite de resistência à fadiga
- 4.7 - Resistência à fadiga sob tensões variáveis
- 4.8 - Falha por fadiga devido à tensões combinadas

**5. Projetos de Eixos e árvore**

- 5.1 - Introdução
- 5.2 - Projeto para cargas estáticas.
- 5.3 - Flexão reversa e torsão constante.
- 5.4 - Método de Soderberg.
- 5.5 - Problema geral da tensão biaxial.
- 5.6 - Método de sines.
- 5.7 - Método de Kececioglu.

**6. Rolamentos**

- 6.1 – Tipos

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: (Título e discriminação das Unidades)	Continuação
6.2 - Vida de rolamentos 6.3 - Carga em rolamentos 6.4 - Seleção de rolamentos de esferas ou de rolos cilíndricos 6.5 - Seleção de rolamentos de rolos cônicos 6.6 - Lubrificação 6.7 - Vedação 6.8 - Detalhes de montagem	
<b>7. Mancais de deslizamento</b> 7.1 - Tipos de lubrificação 7.2 - Viscosidade 7.3 - Lei de Petroff 7.4 - Lubrificação estável 7.5 - Lubrificação de película espessa 7.6 - Teoria hidrodinâmica 7.7 - Fatores de projeto 7.8 - A relação de variáveis 7.9 - Temperatura de viscosidade 7.10 - Técnicas de otimização 7.11 - Mancais alimentados sob pressão 7.12 - Balanço de calor 7.13 - Projeto do mancal 7.14 - Tipos de mancais 7.15 - Mancais de escora 7.16 - Lubrificação limítrofe 7.17 - Materiais para mancais 7.18 - Projeto de mancais para lubrificação limítrofe	
<b>8. Molas Mecânicas</b> 8.1 - Tensões em molas helicoidais 8.2 - Deflexão em molas helicoidais 8.3 - Molas à tração 8.4 - Molas à compressão 8.5 - Materiais para fabricação 8.6 - Carregamento de fadiga 8.7 - Torção em molas helicoidais 8.8 - Molas Belleville 8.9 - Outros tipos de molas 8.10 - Frequência crítica em molas helicoidais 8.11 - Capacidade de armazenamento de energia	

**METODOLOGIA DE ENSINO:**

Aulas teóricas e aulas de exercícios.

A exposição das aulas teóricas será, muitas vezes, auxiliada com o recurso do retroprojetor, multimídia e com a apresentação de elementos de máquinas disponíveis no Departamento de Eng. Mecânica (aulas práticas).

Serão, também, recomendadas leituras suplementares sobre tópicos relacionados ao curso.

Na primeira aula prática haverá treinamento dos alunos em relação ao uso, limpeza e armazenamento de EPI's e apresentação das normas de segurança.

**PODERÁ SER INCLUÍDO ESTÁGIO DOCÊNCIA.**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR:** (de tal forma que as primeiras sejam concisas e dêem conta do conteúdo programático das disciplinas)

BÁSICA:

SHIGLEY, J.E., MISCHKE, C.R. Mechanical Engineering Design. McGraw-Hill, 8<sup>th</sup> Edition, 2011.

NIEMANN, G. Elementos de Máquinas. Ed. Edgard Blucher. 1996.

NORTON, R.L.; Machine Design an Integrated Approach, Prentice-Hall, 1998.

COMPLEMENTAR:

MOTT, R.L. Machine Elements in Mechanical Design. 2<sup>th</sup> Edition. Prentice-Hall Inc. 1992.

NORTON, R.L. Machine Design. 2<sup>th</sup> Edition. Prentice-Hall Inc. 1998.

JUVINALL, R.C., MARSHEK, K.M., Fundamentals of Machine Design. 3<sup>th</sup> Edition. Ed. John Wiley & Sons, 1999

SPOTTS, M.F.; SHOUP, T.E., Design of Machine Elements. Prentice Hall, 1998

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:**

A nota de aproveitamento será obtida pela ponderação entre a média aritmética simples (Np) de no mínimo duas provas escritas e a média de notas referentes relatórios e/ou listas de exercícios (Nr) da forma:

$$\text{Nota} = 0,9 \text{ Mp} + 0,1 \text{ Mt}$$

**Haverá período de recuperação (aplicação de uma prova final)**

**CÓDIGO E DISCIPLINA: MEC 0949 - Elementos de Maquinas I****CURSO: Engenharia Mecânica**

(Resolução UNESP nº 74/2004 - Currículo: 4)

**EMENTA:** (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)

Introdução ao projeto mecânico, Fases do projeto, Projeto de fusos e elementos de união (parafusos, rebites e soldas), Chavetas, pinos e grampos, Uniões soldadas e coladas, Fadiga, Projetos de Eixos e árvore, Rolamentos, Mancais de deslizamento, Tipos de lubrificação, Viscosidade, Lei de Petroff, Projeto de mancais para lubrificação limitrofe, Molas Mecânicas, Projeto Final de Conjunto.

**APROVAÇÃO:**

CONSELHO DE DEPARTAMENTO	CONSELHO DE CURSO	CONGREGAÇÃO
Aprovado em reunião de 21/03/2013.  Prof. Dr. <b>André Luiz Seixlack</b> Chefe do Depto de Engenharia Mecânica		