



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Elementos de Máquinas para Automação

Estrutura da disciplina

2023-2



Informações gerais

Docentes: Prof. Dr. Rodrigo Lima Stoeterau

PMR - Sala MS-04

e-mails: rodrigo.stoeterau@usp.br

Horário: Terças-feiras das 09:20 – 11:00
Sextas-feiras das 07:30 – 09:10



Estrutura do curso

Elementos de Máquinas para Automação

Módulo 1 - Teorias de falha

Módulo 2 - Eixos

Módulo 3 - Mancais

Módulo 4 - Elementos de fixação

Módulo 5 - Elementos de transmissão

Módulo 6 - Engrenagens

Módulo 7 - Guias



Módulo 1 - Teorias de falha

Modelagem, carregamento e equilíbrio	1 aula
Comportamento mecânico dos materiais	1 aula
Estado plano de tensões e deformações – Círculo de Mohr	1 aula
Teorias de falhas	1 aula
Falha por fadiga	1 aula
Falha por instabilidade: flambagem	1 aula
Falha por impacto	1 aula
Falha por desgaste excessivo	1 aulas

Total de aulas no módulo = 08 aulas



Módulo 2 - Eixos

Fixação cubo eixo, pinos, chavetas e rebites

1 aula

Dimensionamento estático de eixos

1 aula

Dimensionamento dinâmico de eixos

1 aula

Total de aulas no módulo = 03 aulas

Módulo 3 - Mancais

Introdução aos mancais/mancais de rolamento

1 aula

Dimensionamento de mancais a filme fluido

1 aula

Introdução aos mancais magnéticos

1 aula

Total de aulas no módulo = 03 aulas



Módulo 4 – Elementos de fixação

Dimensionamento de parafusos

1 aula

Total de aulas no módulo = 01 aula

Módulo 5 – Elementos de transmissão

Parafusos de potência

1 aula

Correias e polias sincronizadoras

1 aula

Cabos e correntes

1 aula

Acoplamentos, freios e embreagens

1 aula

Total de aulas no módulo = 04 aulas



Módulo 6 – Projeto de engrenagens

Denominações e leis do engrenamento 1 aula

Esforços sobre os dentes da engrenagem 1 aula

Roteiro de projeto AGMA 1 aula

Seleção de materiais e Fabricação de engrenagens 1 aula

Total de aulas no módulo = 04 aulas

Módulo 7 – Projeto de guias

Dimensionamento de guias escorregamento 1/2 aula

Projeto e seleção de guias de elementos rolantes 1/2 aula

Dimensionamento de guias hidrostáticas 1 aula

Total de aulas no módulo = 02 aulas



Cronograma de aulas 2023.2

→	Aula 01	08.08.2023	Modelagem, carregamento e equilíbrio
	Aula 02	11.08.2023	Comportamento mecânico dos materiais
	Aula 03	15.08.2023	Estado plano de tensões – Círculo de Mohr
	Aula 04	18.08.2023	Teorias de falha
	Aula 05	22.08.2023	Falha por fadiga
	Aula 06	25.08.2023	Falha por impacto
	Aula 07	29.08.2023	Falha por instabilidade: flambagem
	Aula 08	01.09.2023	Falha por desgaste excessivo
	---	05.09.2023	Recesso - Feriado Independência do Brasil
	---	08.09.2023	Recesso - Feriado Independência do Brasil
	Aula 09	12.09.2023	Avaliação 1 – aulas 01 a 08
	Aula 10	15.09.2023	Fixação cubo eixo, pinos, chavetas e rebites
	Aula 11	19.09.2023	Dimensionamento estático de eixos
	Aula 12	22.09.2023	Dimensionamento dinâmico de eixos
	Aula 13	26.09.2023	Dimensionamento de mancais de rolamento
	Aula 14	29.09.2023	Dimensionamento de mancais a filme fluido
	Aula 15	03.10.2023	Introdução aos mancais magnéticos



Cronograma de aulas 2023.2

Aula 16	06.10.2023	Elementos de fixação - parafusos
Aula 17	10.10.2023	Elementos de transmissão - parafusos de potência
---	13.10.2023	Recesso (Dia da Padroeira do Brasil)
Aula 18	17.10.2023	Avaliação 2 – aulas 10 a 17
Aula 19	20.10.2023	Elementos de transmissão – correias e polias
Aula 20	24.10.2023	Elementos de transmissão – cabos e correntes
Aula 21	27.10.2023	Acoplamentos, freios e embreagens
Aula 22	31.10.2023	Elementos de transmissão - leis do engrenamento
Aula 23	03.11.2023	Recesso - Finados
Aula 23	07.11.2023	Engrenagens - Esforços sobre os dentes da engrenagem
Aula 24	10.11.2023	Engrenagens - Roteiro de projeto AGMA
Aula 25	14.11.2023	Engrenagens – Fabricação e materiais
Aula 26	17.11.2023	Avaliação 3 – aulas 19 a 25
Aula 27	21.11.2023	Projeto, seleção e dimensionamento de guias – P1
Aula 28	24.11.2023	Projeto, seleção e dimensionamento de guias – P2
Aula 29	28.11.2023	Fechamento da disciplina
Aula 30	01.12.2023	Avaliação substitutiva



Método de Avaliação

Avaliação 1 – aulas 01 a 08

20% - Exercício 1 – Simulação de impacto

Grupo

20% - Exercício 2 – Simulação Concentrados de tensões

Grupo

60% - Exercício 3 – Teorias de falha

Individual

Avaliação 2 – aulas 01 a 08

30% - Exercício 1 – Modelamento estático de eixos

Grupo

70% - Exercício 2 – Mancais

Individual

Avaliação 3 – aulas 19 a 25

Individual

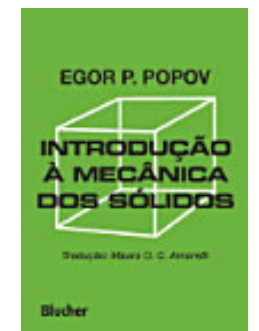
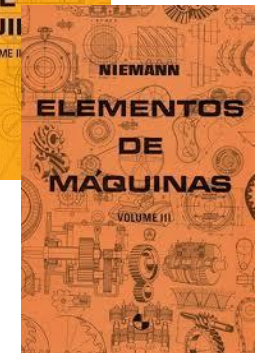
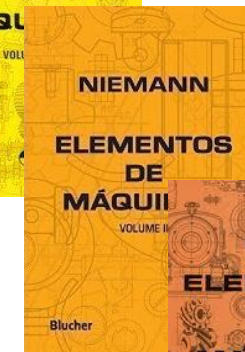
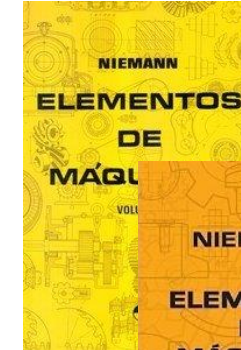
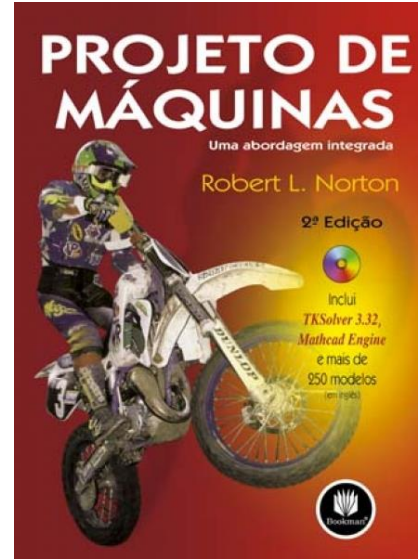
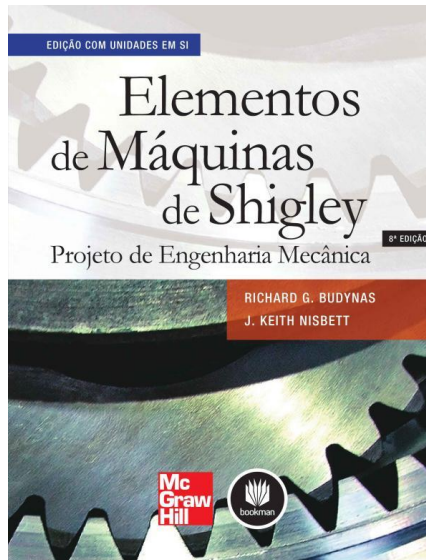
$$Nota_{final} = \left(\frac{\sum_{1,3}(Av_i)}{3} \right)$$

→ **NF ≥ 5,0**

→ A frequência mínima é de 75%



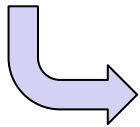
Bibliografia



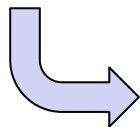
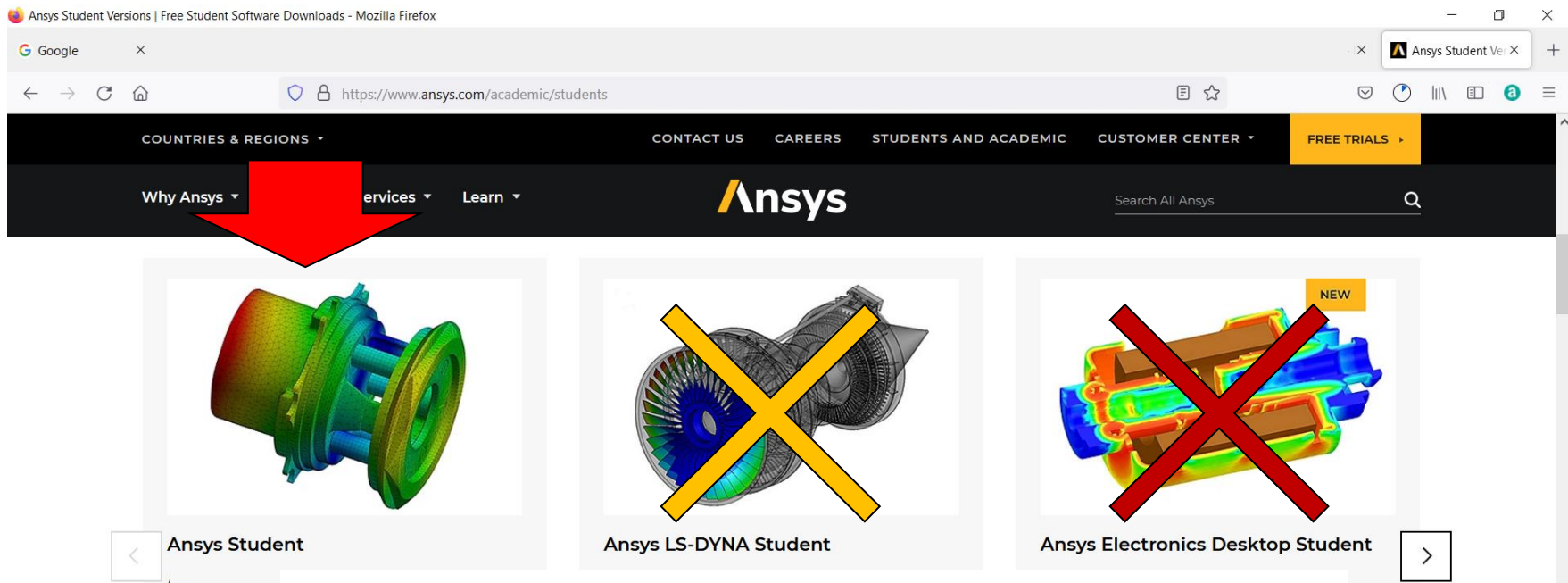
- Shigley, J. F.; Budynas, R.; Nisbett, J. K., Elementos de Máquinas. 8ª edição, McGraw-Hill
- Norton, R. L., Projeto de Máquinas, uma abordagem integrada, Prentice-Hall Publishing, 1998.
- Juvinall, R. C.; Marshek, K. M., Projeto de componentes de máquinas, LTC
- Niemann, H.; Elementos de máquinas, vol i, II e III
- Popov, E. P.; Introdução a mecânica dos sólidos, Ed. Edgar Blucher. 1978-2016



Software



<https://www.ansys.com/academic/free-student-products>



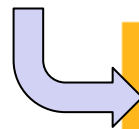
/ Ansys Student - Free Software Download

Ansys Student offers free access to our Ansys Workbench-based bundle. This bundle includes Ansys Mechanical, Ansys CFD, Ansys Autodyn, Ansys SpaceClaim and Ansys DesignXplorer. Used by students across the globe, Ansys Student can be leveraged to enhance your skill set with some of our most-used products.

For the [free online simulation course from Cornell University](#), Ansys Student 2020 R2 is recommended.

[DOWNLOAD ANSYS STUDENT 2021 R2](#)

(Built-in license valid until 07/31/22)



[DOWNLOAD ANSYS STUDENT 2021 R2](#)



Objetivo

- Apresentar uma abordagem holística para a solução de problemas de engenharia que envolvam o projeto de sistemas mecânicos
- Apresentar os fundamentos para o dimensionamento de elementos de máquinas utilização de critérios de falha estática e dinâmica, incluindo as formas de cálculo dos esforços internos e externos e combinação de tensões usando Círculo de *Mohr*.



Condução do curso

- As sessões consistirão de expositivas dialogadas, com discussão dos assuntos do curso e reuniões para acompanhamento dos trabalhos.
- Será estimulado o debate sobre os assuntos pertinente aos conteúdos e trabalhos de aula.
- Será estimulada a troca de experiências entre os participantes e o professor.

Importante

- ✓ Ler, pensar, entender, reler, discutir e aplicar.
- ✓ Não separar o curso da sua vida profissional;
- ✓ Aplicar as suas atividades (Ex: Ics, grupos de extensão, estágio, outras) sempre que possível