

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CAMPUS SAPUCAIA DO SUL

**PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

**PLANO DE ENSINO**

**Curso:** Engenharia Mecânica

**Disciplina:** Metrologia II

**Turma:** 6E

**Professor(a):** André C. de Paula

**Carga horária total:** 30h

**Ano/semestre:** 6º

|  |
| --- |
| **1.EMENTA:** Erro e incerteza nas medições: tolerâncias: de forma e geométrica; rugosidade. Medição por coordenadas: técnicas; equipamentos. Máquinas de medir por coordenadas: estrutura; sistemas de apalpação; estratégias de medição. Disciplina de caráter prático-teórico. |

|  |
| --- |
| **2.OBJETIVOS:** Conhecer, identificar, controlar e realizar estudos relativos a metrologia no que diz respeito a conceitos como erro e incerteza de medição, tolerâncias e rugosidade. Conhecer, identificar, controlar e operar máquina de medir por coordenadas bem como entender a medição por coordenadas como um todo. |

|  |
| --- |
| **3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**  UNIDADE I – Erros e incerteza nas medições  1.1 Teoria do Erro  1.1.1 causa de erro e incerteza  1.1.2 calibração  1.2 Tolerâncias geométricas e controle geométrico  1.3 Tolerâncias de forma e desvios de forma  1.4 Rugosidade  UNIDADE II – Medição por coordenadas  2.1 Técnicas de medição por coordenadas  2.1.1 Aspectos gerais  2.1.2 Definições  2.1.3 Equipamentos  2.2 Técnicas avançadas de medição por coordenadas  2.2.1 Laser scanner e laser tracker: generalidades  2.2.2 Tomografia computadorizada na indústria: generalidades  UNIDADE III – Máquina de medição por coordenada - MMC  3.1 Estrutura  3.2 Sistemas de apalpação  3.3 Ambiente de medição  3.4 Estratégias de medição  3.5 Confiabilidade em máquinas de medir por coordenadas  3.6 Incerteza de medição em máquinas de medir por coordenadas |

**4.** **PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:**

Aulas expositivas e dialogadas incentivando a discussão das teorias e das suas aplicações, fazendo uso de exemplificações. Trabalhos em grupo e de pesquisa bibliográfica, aulas práticas em laboratórios, seminários, leituras prévias e discussões em aula, etc. Uso de calculadora científica, sala de aula com quadro negro, projetor multimídia, vídeos, equipamentos do laboratório de metrologia.

# 5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

A avaliação será constituída de provas e trabalho (com apresentação) e relatórios.

**Prova:** 6,0 pontos

**Trabalho (com apresentação):** 1,0 ponto trabalho e 1,0 ponto apresentação (total: 2,0 pontos)

**Relatórios:** 2,0 pontos

Na prova as respostas devem ser a caneta, com apresentação do desenvolvimento da questão, quando for o caso.

No trabalho serão avaliados os conteúdos pesquisados (entregues por escrito), a apresentação aos demais estudantes e o domínio dos conteúdos durante a apresentação.

Os relatórios, entregues por escrito, devem conter descrição do equipamento utilizado, indicações obtidas, desenho da peça e parecer sobre as medições.

**A nota final é contabilizada da seguinte maneira:** (Prova + Trabalho + Relatórios) ou (Prova Optativa + Relatórios).

**Observação:** Ausências deverão ser justificadas na CORAC no **prazo de até 02 (dois) dias úteis após a data de término da ausência.**  Pedidos posteriores a este prazo não serão considerados.

***Legislação – Justificativa da Falta***

- *Decreto-Lei 715-69* - relativo à prestação do Serviço Militar (Exército, Marinha e Aeronáutica).

- *Lei 9.615/98* - participação do aluno em competições esportivas institucionais de cunho oficial representando o País.

- *Lei 5.869/79* - convocação para audiência judicial.

***Legislação – Ausência Autorizada (Exercícios Domiciliares)***

- *Decreto-Lei 1,044/69* - dispõe sobre tratamento excepcional para os alunos portadores de afecções que indica.

- *Lei 6.202/75* - amparo a gestação, parto ou puerpério.

- *Decreto-Lei 57.654/66* - lei do Serviço Militar (período longo de afastamento).

- *Lei 10.412* - às mães adotivas em licença-maternidade.

**6.** **Horário disponível para atendimento presencial:**

Atendimentos presenciais nas quartas-feiras das 18h30min às 19h30min e nas quintas-feiras das 20h30min às 21h30min na sala dos professores, ou combinar por e-mail com, pelo menos, 24h de antecedência. E-mail: andrepaula@sapucaia.ifsul.edu.br

# 7.Bibliografia básica:

LINK, W. **Tópicos Avançados de Metrologia Mecânica**. 1. ed. São Paulo: Editora da Mitutoyo Sul América, 2000.

LINK, W. **Metrologia Mecânica – Expressão da Incerteza de Medição**. São Paulo: Editora da Mitutoyo Sul América, 1997.

MENDES, A.; ROSÁRIO, P. P. **Metrologia e Incerteza de Medição**. São Paulo: EPSE, 2005.

**Bibliografia complementar:**

ALBERTAZZI, A.; Sousa, A. R. **Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial**. São Paulo: Manole, 2008.

LIRA, F. A. de. **Metrologia na Indústria**. São Paulo: Erica, 2007.

FIALHO, A. B. **Instrumentação Industrial: Conceitos, aplicações e análises**. 6. ed. São Paulo: Editora Érica, 2007.

INMETRO. **Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia**. Rio de Janeiro, 1995.

GUEDES, P. **Metrologia Industrial.** Lisboa, Lidel Editora. 2011

**CRONOGRAMA**

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL**

**Curso: Engenharia Mecânica**

**Disciplina: Metrologia II**

**Professor(a): André Capellão de Paula**

**Ano/semestre: 6º**

**Turma: 6E**

**Email: andrepaula@sapucaia.ifsul.edu.br**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Data** | **Conteúdo Programático** |
| **1** | **01/08** | Introdução e Revisão  Calibração |
| **2** | **08/08** | UNIDADE I  Teoria do Erro |
| **3** | **15/08** | UNIDADE I  Causa do Erro e Avaliação de Incertezas |
| **4** | **22/08** | UNIDADE I  Exercícios |
| **5** | **29/08** | UNIDADE I  Exercícios |
| **6** | **05/09** | UNIDADE I  Introdução as Tolerâncias |
| **7** | **12/09** | UNIDADE I  Tolerâncias Geométricas de Forma |
| **8** | **19/09** | UNIDADE I  Tolerâncias Geométricas de Orientação |
| **9** | **26/09** | UNIDADE I  Tolerâncias Geométricas de Posição |
| **10** | **03/10** | UNIDADE I  Rugosidade |
| **11** | **10/10** | UNIDADE I  Rugosidade  Revisão dos conteúdos |
| **12** | **17/10** | **Prova** |
| **13** | **24/10** | Correção da Prova  UNIDADE II  Medição por coordenadas  Técnicas convencionais e avançadas de medição por coordenadas |
| **14** | **31/10** | UNIDADE III  Máquina de medição por coordenada - MMC |
| **15** | **07/11** | Aula Prática |
| **16** | **14/11** | Aula Prática |
| **17** | **21/11** | **Entrega dos relatórios e Apresentação dos Trabalhos** |
| **18** | **28/11** | **Término da Apresentação dos Trabalhos** |
| **19** | **05/12** | Revisão |
| **20** | **12/12** | **Prova Opcional** |

**Obs.:**