



kroton
paixão por educar

GRADUAÇÃO PRESENCIAL
2º semestre- 2017

Instrumentação
Eletroeletrônica
Eng^a de Produção 7º/8º semestres e
Eng^a. Mecânica 8º semestre

Prof^o. Ms. Cristiano Malheiro

cmalheiro@aedu.com

<http://cristianoTM.wix.com/aulas>
<http://avaeduc.com.br>

1



Aula 8

Critérios de Avaliação

1. Avaliações:
 - B1 – peso 4- 1º bimestre:
 - 3 pontos (laboratórios, participação e atividades)
 - 7 pontos (avaliação prevista para **10/10/2017**).
 - B2 – peso 6 – 2º bimestre:
 - 3 pontos (laboratórios, participação e atividades)
 - 7 pontos (avaliação confirmada para **28/11/2017**).
 - SUB – toda a matéria (Substitui a menor nota):
 - 10 pontos (avaliação prevista para **12/12/2017**).

*****Datas de acordo com calendário acadêmico!!!**

2



Aula 8

Revisão:



UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO - UNIAN
Unidade SBC: Av. Rudge Ramos, nº 1.501 • São Bernardo do Campo (SP) • 09636-000 • (11) 4362-9000

Lista 1 – Instrumentação Eletroeletrônica - Prof. Cristiano Malheiro – Aula 7- 19/09/2017

Aluno: _____ RA: _____

Aluno: _____ RA: _____

Responda as seguintes questões, assinalando a alternativa correta.

1. Cada estimativa de entrada e sua incerteza-padrão associada são obtidas de uma distribuição de valores possíveis da grandeza de entrada. A incerteza de medida associada com as estimativas de entrada é avaliada de acordo com o tipo A ou o tipo B de avaliação.

De acordo com o seu conhecimento sobre avaliação da incerteza-padrão, avalie as afirmativas a seguir:

3



Aula 8

Revisão:

I. A avaliação de incerteza-padrão do tipo A é o método de avaliação da incerteza por meios estatísticos de uma série de observações.

II. A avaliação de incerteza-padrão do tipo B é o método de avaliação da incerteza por meio de qualquer outro método além da análise estatística da série de observações baseado em algum conhecimento científico.

III. A avaliação da incerteza-padrão do tipo A pode ser aplicada quando algumas observações independentes foram executadas para uma grandeza de entrada sob condições diferenciadas de medida.

IV. A avaliação de incerteza-padrão do tipo B é baseada em experiência e conhecimento geral, uma habilidade que pode ser adquirida com a prática.

Assinale a alternativa que apresenta as afirmações corretas:

a) Apenas I e II.

b) Apenas I e III.

c) Apenas I, II e IV.

d) Apenas III.

e) I, II, III e IV.

4





Aula 8

Revisão:

Lista 1:

1. Alternativa C.

Resposta Comentada: A avaliação da incerteza-padrão do tipo A pode ser aplicada quando algumas observações independentes foram executadas para uma grandeza de entrada **sob as mesmas condições** de medida. Portanto, III está incorreta. As demais afirmativas estão corretas.

5



Aula 8

Revisão:

Lista 1:

2. Em uma associação de resistores em série, dois ou mais dispositivos são ligados de forma que a corrente elétrica tenha um único caminho a seguir. É sabido que a resistência equivalente em uma associação em série de resistores é igual à soma das resistências dos resistores associados.

Enunciado: Calcule a resistência equivalente composta por dois resistores em série $R_1 = 1 \text{ k}\Omega \pm 5\%$ e $R_2 = 10 \text{ k}\Omega \pm 1\%$. Apresente a resposta com a incerteza-padrão combinada para a resistência equivalente.

- a) $R_{eq} = 1100 \Omega$
- b) $R_{eq} = 1100 \Omega \pm 1,18\%$
- c) $R_{eq} = 1100 \Omega \pm 10,16\%$
- d) $R_{eq} = 1100 \Omega \pm 5,09\%$
- e) $R_{eq} = 11 \pm 118 \text{ k}\Omega$

6





Aula 8

Revisão:

2. Alternativa C.

Resposta Comentada: Note que a incerteza-padrão das resistências foi fornecida em sua forma relativa percentual, assim: $u(R_1) = 50 \Omega$ e $u(R_2) = 100 \Omega$. A resistência equivalente para a associação em série é dada por

Os coeficientes e sensibilidade podem ser calculados por

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2$$

Assim, a incerteza-padrão combinada para a resistência equivalente é dada por

$$\frac{\partial R_{\text{eq}}}{\partial R_1} = 1$$

$$\frac{\partial R_{\text{eq}}}{\partial R_2} = 1$$

Com isso, a resistência equivalente é dada por

$$u(R_{\text{eq}}) = \sqrt{[1 \cdot 50]^2 + [1 \cdot 100]^2} \cong 111,8 \Omega$$

Com isso, a resistência equivalente é dada por $R_{\text{eq}} = 1100 \Omega \pm 10,16\%$

7



Aula 8

Revisão:

3. Comumente, deseja-se fornecer um intervalo $y \pm u$, com o qual se espera abranger uma extensa fração da distribuição dos valores que possam, razoavelmente, ser atribuídos ao mensurando y . Nesse caso, u é chamado de incerteza expandida e é obtido ao multiplicar a incerteza padrão combinada por um fator de abrangência (k), de modo que, $u = k \cdot u_c(y)$

De acordo com o que você sabe sobre incerteza expandida, complete as lacunas da sentença a seguir:

O valor do _____, em geral, entre os valores 2 e 3, é escolhido com base no _____ requerido para o intervalo $y \pm u$.

Em casos em que é realizada apenas uma pequena quantidade de leituras, para se obter uma melhor aproximação do que simplesmente usar um valor k da distribuição _____, é preferível consultar uma tabela de fatores de abrangência tomados da distribuição _____.

8





Aula 8

Revisão:

Lista 1:

Agora, assinale a alternativa que contém a sequência correta:

- a) fator de abrangência; nível de confiança; normal; de Student.
- b) nível de confiança; fator de abrangência; de Student; normal;
- c) fator de abrangência; nível de confiança; de Student; normal;
- d) nível de confiança; fator de abrangência; normal; de Student.
- e) fator de abrangência; mensurando; padrão; normal.

9



Aula 8

Revisão:

Lista 1:

3. Alternativa A.

Resposta Comentada: O valor do **fator de abrangência**, em geral, entre os valores 2 e 3, é escolhido com base no **nível de confiança** requerido para o intervalo $\hat{y} \pm u$.

Em casos em que é realizada apenas uma pequena quantidade de leituras, para se obter uma melhor aproximação do que simplesmente usar um valor k da distribuição **normal**, é preferível consultar uma tabela de fatores de abrangência tomados da distribuição **de Student**.

10



Aula 8

Revisão:

Lista 1:

4. Nos transdutores passivos, a energia do sinal é fornecida na sua totalidade pelo sinal de entrada ou pelo meio que gerou esse sinal. Nos transdutores ativos, por sua vez, a energia na saída do transdutor não é proveniente do sinal de entrada.

De acordo com seu conhecimento em classificação de instrumentos segundo a utilização de fontes de energia, assinale a alternativa que apresenta somente instrumentos passivos.

- a) Termômetro de mercúrio; régua milimetrada; válvulas pneumáticas.
- b) Termopar; bombas centrífugas; válvulas pneumáticas.
- c) Termômetro de mercúrio; termopar; manômetro de tubo em U.
- d) Termômetro de mercúrio; potenciômetro resistivo; manômetro de tubo em U.
- e) Termômetro de mercúrio; régua milimetrada; potenciômetro resistivo.

11



Aula 8

Revisão:

Lista 1:

4. Alternativa C.

Resposta Comentada: Instrumentos passivos de medição devem ser adequadamente dimensionados para minimizar a interferência sobre a variável a ser medida, devido ao fato de absorverem energia do próprio meio para funcionarem. São exemplos desse tipo de instrumento: termômetro de mercúrio, termopar, manômetro de tubo em U, régua milimetrada, entre outros.

12





Aula 8

Revisão:

Lista 1:

5. Os instrumentos podem ser classificados segundo a forma de medição: por deflexão, em que uma variação do mensurando conduz uma variação correspondente na indicação, ou pela detecção de nulo, em que o resultado da medição é obtido quando o instrumento indica estar em equilíbrio.

De acordo com seu conhecimento em classificação de instrumentos segundo a forma de medição, avalie as afirmações a seguir:

13



Aula 8

Revisão:

Lista 1:

I. Os instrumentos por detecção de nulo são mais lentos para se obter o resultado de medição em relação aos instrumentos por deflexão.

II. Os instrumentos por detecção de nulo são menos precisos, pois é preciso detectar o desvio da condição de equilíbrio.

III. Em ambos os tipos de instrumento a qualidade do processo de medição está associada somente à qualidade construtiva do instrumento.

É correto o que se afirma em:

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e III.
- e) I, II e III.

14





Aula 8

Revisão:

Lista 1:

5. Alternativa A.

Resposta Comentada: Os instrumentos por detecção de nulo, de fato, são mais lentos para se obter o resultado de medição em relação aos instrumentos por deflexão. No entanto, exatamente por ser preciso detectar apenas o desvio da condição de equilíbrio, eles são mais precisos que os instrumentos por deflexão.

Ainda, nos instrumentos por detecção de nulo, além do aspecto construtivo, a qualidade da medição também está associada à qualidade do padrão de medição empregado.

15



Aula 8

Revisão:

Lista 1:

6. As entradas espúrias são aquelas que afetam o instrumento, porém seu efeito é indesejado. Um conceito relacionado ao da entrada espúria é o da grandeza de influência, uma grandeza que não seja o mensurando, mas que afeta o resultado da medição.

De acordo com o que você sabe sobre entradas espúrias, assinale a alternativa em que a grandeza em questão seja uma entrada do instrumento associado e não uma entrada espúria.

- a) Temperatura de um manômetro.
- b) Temperatura de um potenciômetro resistivo.
- c) Temperatura de um termopar.**
- d) Temperatura de um extensômetro.
- e) Temperatura de um sensor capacitivo de nível.

16



Aula 8

Revisão:

Lista 1:

6. Alternativa C

Resposta Comentada: Dentre todas as alternativas descritas, a temperatura é uma entrada espúria, com exceção do termopar utilizado, justamente, para medir a temperatura em um sistema.

17



Aula 8

Revisão:

Lista Extra (arredondamento):



UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO - UNIAN
Unidade SBC: Av. Rudge Ramos, nº 1.501 • São Bernardo do Campo (SP) • 09636-000 • (11) 4362-9000

Atividade Extra- Instrumentação Eletroeletrônica - Prof. Cristiano Malheiro – Aula 2-
15/08/2017

Aluno: _____ RA: _____

Aluno: _____ RA: _____

Responda com as seguintes questões, assinalando a alternativa correta.

1. Texto-base: O método científico pode ser definido como a maneira ou conjunto de regras básicas empregadas em uma investigação científica com o objetivo de obter resultados tão confiáveis quanto possível.

Enunciado: De acordo com os seus conhecimentos relacionados ao método científico, leia as afirmativas abaixo:

10





Aula 8

Revisão:

Lista Extra (arredondamento):

- I. No método científico é importante que a hipótese seja elaborada antes de realizar as medidas.
 II. Para validar uma hipótese, ela deve ser testada em um grande número de experimentos.
 III. A medição e coleta de dados deve ser realizada somente para validar uma hipótese.
 Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas a afirmativa I é correta.
 b) Apenas a afirmativa II é correta.
 c) Apenas a afirmativa III é correta.
 d) Apenas as afirmativas I e III são corretas.
 e) Apenas as afirmativas I e II são corretas.

19



Aula 8

Revisão:

Lista Extra (arredondamento):

1. Alternativa B.

Resposta Comentada: Embora não haja um método científico no sentido de uma receita universal para se fazer ciência, geralmente o método científico engloba algumas etapas como a determinação do problema, a observação, a formulação de uma hipótese, a experimentação, a interpretação dos resultados e, finalmente, a conclusão.

Portanto, a afirmativa I é falsa, pois primeiro é determinado o problema que será investigado, acompanhado da etapa de observação e de medição. Somente após essa etapa que uma hipótese é elaborada.

A afirmativa II é verdadeira.

A afirmativa III é falsa, pois a medição e coleta de dados são feitas antes de se elaborar uma hipótese e, depois, nos experimentos realizados para validar a hipótese.

20





Aula 8

Revisão:

Lista Extra (arredondamento):

2. Segundo o Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia, o VIM, a medição consiste em um conjunto de operações que têm por objetivo determinar um valor de uma grandeza. De acordo com o seu conhecimento relacionado à medição, assinale a alternativa correta.

- a) O instrumento de medição consiste em um dispositivo utilizado para realizar as medições, individualmente ou em conjunto com dispositivos complementares.
- b) Ao realizar uma medição, determina-se o valor verdadeiro de uma grandeza física.
- c) A medição de uma mesma grandeza resulta sempre no mesmo valor, independentemente de fatores externos.
- d) Um instrumento de medição deve, por norma, apresentar o sinal de saída na forma visual.
- e) Um sistema de medição é composto apenas de instrumentos de medição.

21



Aula 8

Revisão:

Lista Extra (arredondamento):

2. Alternativa A.

Resposta Comentada: Ao realizar uma medição, determina-se o valor convencional, que é a melhor estimativa do valor verdadeiro, geralmente obtido como resultado de um grande número de medições.

O resultado de uma medição pode ser interferido por outras grandezas como tempo, temperatura ou pressão.

Um instrumento de medição indicador fornece um sinal de saída contendo informações sobre o valor da grandeza medida, sem precisar apresentá-lo de forma visual.

Um sistema de medição pode ser composto, além dos instrumentos de medição, por outros dispositivos, reagentes e insumos.

22





Aula 8

Revisão:

Lista Extra (arredondamento):

3. Um Instrumento de medição é um dispositivo utilizado para realizar medições, individualmente ou associado a um ou mais dispositivos suplementares. Um instrumento de medição pode ser um sistema mecânico, eletromecânico ou eletrônico.

Em relação aos instrumentos de medição, analise as afirmativas abaixo:

- I. Sensor é o elemento de um sistema de medição que é diretamente afetado por um fenômeno, corpo ou substância que contém a grandeza a ser medida.
- II. Detector é o dispositivo ou substância que indica a presença de um de um fenômeno sempre que um limiar de uma grandeza é excedido.
- III. Transdutor de medição é o dispositivo utilizado em medições que fornece uma grandeza de saída que tem uma correlação específica com a grandeza de entrada.

23



Aula 8

Revisão:

Lista Extra (arredondamento):

Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- b) Apenas a afirmativa I está correta.
- c) Apenas a afirmativa III está correta.
- d) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.**

24





Aula 8

Revisão:

Lista Extra (arredondamento):

3. Alternativa E.

Resposta Comentada: Segundo o Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia, o VIM, **sensor** é o elemento de um sistema de medição que é diretamente afetado por um fenômeno, corpo ou substância que contém a grandeza a ser medida. **Detector** é o dispositivo ou substância que indica a presença de um de um fenômeno sempre que um limiar de uma grandeza é excedido. E **transdutor de medição** é o dispositivo utilizado em medições que fornece uma grandeza de saída que tem uma correlação específica com a grandeza de entrada. Portanto, todas as afirmativas estão corretas.

25



Bibliografia desta aula:

1. Livro do AVAEDUC-
Instrumentação
Eletroeletrônica.

26

