



**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE 2021/1**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código:** ECM410014

**Nome:** Planejamento e Análise de Experimentos

**Carga horária:** 45 horas

**Créditos:** 3

**Professor(es):** Diogo Lôndero da Silva, Dr.Eng / Luciano Senff, Dr.Eng

**II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)**

Nenhum.

**III. EMENTA**

Definição, princípio e estratégia da experimentação; medição e a propagação de erros; análise de variância (ANOVA); planejamentos fatoriais 2k; planejamentos fatoriais fracionados; método de superfície de resposta.

**IV. OBJETIVOS**

Fornecer ao estudante de engenharia os conceitos básicos do planejamento e análise de experimentos de experimentos (*Design Of Experiments, DoE*) aplicados a área de materiais e desenvolvimento de sistemas de engenharia.

**V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

*1. Princípio e Estratégia da Experimentação*

- Objetivo do método experimental
- Estratégias experimentais
- Medição e a propagação de erros

*2. Fundamentos Estatísticos*

- População e amostragem

- Inferência estatística
- Distribuição de probabilidades
- Teste de hipóteses
- Tamanho da amostra

### 3. *Análise de Variância (ANOVA) e Blocos Aleatórios*

- Definição e aplicação
- Somas e médias quadráticas
- Análise estatísticas
- Blocos aleatorizados

### 4. *Planejamentos Fatoriais $2^k$*

- Definição e princípios;
- Efeito de um fator;
- Análise de variância com dois fatores;
- Planejamento fatorial  $2^k$  com ponto central;
- Planejamento Fatorial  $2^3$  e  $2^4$ ;
- Exemplos de aplicação.

### 5. *Planejamentos Fatoriais Fracionados*

- Definição e princípios;
- Meia-fração do planejamento fatorial:  $2^{k-1}$ ;
- Tipos de Resoluções: III, IV e V;
- Planejamento fatorial com uso de blocos:
- Exemplos de aplicação.

### 6. *Método de Superfície de Resposta*

- Definição e princípios;
- Pressuposições e limitações no uso;
- Estratégia de análise e faixa de variação dos fatores:
- Projetos para ajuste dos modelos;
- Método gradiente ascendente ou descendente;
- Superfície de resposta de segunda ordem;
- Otimização de várias respostas;
- Exemplos de aplicação.

## VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Aulas expositivas e dialogadas pelos professores responsáveis pela disciplina. Leitura e discussão de textos. Seminários.

## VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A metodologia de avaliação consiste na média ponderada de 70% da média simples das notas das provas (P1 e P2) e 30% da média simples das notas dos trabalhos (T1 a T3).

$$\text{Média final} = 0,7 P + 0,3 T$$

A resolução das provas escritas e apresentação dos trabalhos serão feitas de forma individual ao longo do semestre. O tema dos trabalhos deve ser relacionado ao desenvolvimento de materiais / produtos, cujo artigo selecionado deve estar indexado aos periódicos internacionais: <http://www.sciencedirect.com/> classificado como Qualis–Capes A da respectiva área do aluno: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>.

## VIII. AVALIAÇÃO FINAL

Para análise da **Frequência e da Avaliação do Aproveitamento Escolar** será empregado o **Capítulo III, do Título IV, da Resolução N° 95/CUn/2017, de 04 de abril de 2017**, que dispõe sobre a pós-graduação *stricto sensu* na Universidade Federal de Santa Catarina; bem como, o **Capítulo IV da Pós-Graduação, da Resolução Normativa N° 140/CUn/2020, de 21 de julho de 2020**, que dispõe sobre o redimensionamento em função do isolamento social vinculado à pandemia de COVID-19, e **Resolução Normativa N° 01/2021/CPG, de 25 de fevereiro de 2021**, que dispõe sobre o calendário acadêmico de 2021 para realização, em regime excepcional, das atividades pedagógicas não-presenciais nos programas de pós-graduação da UFSC.

## IX. CRONOGRAMA

SEMANA	DATA	CONTEÚDO
1	20/abr	Apresentação do conteúdo e introdução ao planejamento experimental
2	27/abr	Fundamentos estatísticos
3	04/mai	Fundamentos estatísticos
4	11/mai	Análise de variância
5	18/mai	Blocos aleatorizados
6	08/jun	Prova escrita individual (P1)
7	15/jun	Planejamento fatorial geral e $2^k$
8	22/jun	Planejamento fatorial com blocos e fatorial fracionário
9	29/jun	Metodologia de superfície de resposta
10	06/jul	Atendimento aos alunos
11	13/jul	Prova escrita individual (P2)
12	20/jul	Trabalhos (T1): Objetivos + identificação das variáveis

13	27/jul	Trabalhos (T2): Plano e procedimento experimental adotado
14	03/ago	Trabalhos (T3): Resultados + conclusões obtidas
15	10/ago	Divulgação das médias finais e atendimento aos alunos

## X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MONTGOMERY, D. C., Design and analysis of experiments, 5<sup>th</sup> edition, John Wiley & Sons, Ltd, 2001.

BOX, G.E.P., HUNTER, W.G., Statistics for experiments, An introduction to design, data analysis, and model building, 2<sup>nd</sup> edition, John Wiley & Sons, Ltd, 2005.

MONTGOMERY, D. C, RUNGER, G. C., Estatística Aplicada e Probabilidade Para Engenheiros, 6<sup>a</sup> Edição, Editora LTC.

BARBETTA, P. A., RIBEIRO, J. L. D., BORNIA, A. C. – Construção de modelos para a variância na otimização em estudos experimentais. Produto & Produção, v. 3, n. 2, 1999, p. 56-65.

BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I. S. e BRUNS, R. E. Planejamento e otimização de experimentos. 2<sup>a</sup> edição. Ed. Editora da UNICAMP, 1996.

MYERS, H. R.; MONTGOMERY, D. C. Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments. Nova York, Wiley, 1996.

## XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR OU SUPLEMENTAR

Periódicos Indexados: <http://www.sciencedirect.com/>

## XII. OBSERVAÇÕES

As aulas síncronas serão realizadas nos dias 20/abr, 27/abr, 04/mai, 11/mai, 18/mai, 15/jun, 06/jul e 10/ago.

As aulas assíncronas serão realizadas nos dias 22/jun e 29/jun onde o professor deixará um vídeo previamente gravado referente aos temas indicados no cronograma.

As provas escritas com datas previstas nos dias 08/jun e 13/jul terão uma duração máxima de 4 h.

As apresentações dos trabalhos (T1, T2 e T3) serão realizadas de forma assíncrona nos dias 20/jul, 27/jul e 03/ago, onde o aluno produzirá um vídeo com tempo máximo de 10 minutos para cada dos temas indicados no cronograma. Os vídeos deverão ser disponibilizados na plataforma moodle até o limite do início da aula (13h30min).

Aulas síncronas:  $10 \times 3 = 30$  horas

Aulas assíncronas:  $5 \times 3 = 15$  horas

O cronograma está sujeito a alterações.

**Atualizado em 29/03/2021**