



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

| IDENTIFICAÇÃO | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Disciplina: Pesquisa Operacional I - Modelos Determinísticos | | Código da Disciplina: EPM101 |
| Course: Operations Research I - Deterministic models | | |
| Materia: Investigación Operativa I - Modelos Deterministas | | |
| Periodicidade: Anual | Carga horária total: 160 | Carga horária semanal: 00 - 04 - 00 |
| Curso/Habilitação/Ênfase: | Série: | Período: |
| Engenharia de Produção | 4 | Noturno |
| Engenharia de Produção | 3 | Noturno |
| Engenharia de Produção | 3 | Diurno |
| Engenharia de Produção | 3 | Noturno |
| Professor Responsável: Joyce Milanez Zampirolli | Titulação - Graduação Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica | Pós-Graduação Mestre |
| Professores: Joyce Milanez Zampirolli | Titulação - Graduação Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica | Pós-Graduação Mestre |
| OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes | | |
| <p>Conhecimentos:</p> <p>C3: Sólida formação em Matemática e Estatística de modo a modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisão.</p> <p>- Modelagem de problemas de programação linear (PPL), programação linear inteira (PPI) e programação não linear (PPNL).</p> <p>C8: Sólida formação multidisciplinar de modo a poder permear entre as diversas áreas da Engenharia e de modo a dispor de uma visão sistêmica na solução de problemas técnicos.</p> <p>- Identificação, modelagem e resolução de problemas de otimização pertinentes à Engenharia de Produção.</p> <p>C9: Conhecimento para:</p> <p>a) avaliar e desenvolver soluções de problemas de sua habilitação específica e multidisciplinares.</p> <p>- Resolução de PPL e PPNL.</p> <p>C10: Conhecimento da Língua Portuguesa.</p> <p>- Modelagem de PPL, PPI e PPNL;</p> <p>- Análise de sensibilidade;</p> <p>- Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Operacional.</p> <p>C11: Educação ambiental.</p> <p>- Os temas abordados em aula poderão conter casos relacionados a educação</p> | | |



ambiental e sustentabilidade.

C12: Relações étnico-raciais.

- Eventualmente, serão comentados temas relacionados às relações étnico-raciais.

Habilidades:

H1: Dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas.

- Modelagem e resolução de PPL, PPI e PPNL.

H2: Aplicar conhecimentos matemáticos, estatísticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia na sua área de atuação.

- Modelagem e resolução de PPL, PPI e PPNL.

H9: Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos na sua área de atuação.

- Modelagem de PPL, PPI e PPNL;

- Análise de sensibilidade;

- Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Operacional.

H10: Identificar, formular e resolver problemas na área da engenharia na sua área de atuação.

- Modelagem e resolução de PPL, PPI e PPNL.

H11: Demonstrar noção de ordem de grandeza na estimativa de dados e na avaliação de resultados.

- Resolução de PPL, PPI e PPNL;

- Análise de sensibilidade.

H12: Desenvolver raciocínio espacial, lógico e matemático.

- Modelagem de PPL, PPI e PPNL.

H15: Organizar o seu trabalho, de forma a cumprir os requisitos e metas estabelecidos.

- Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Operacional.

H18: Sintetizar informações, interpretar e desenvolver modelos para a solução de problemas de Engenharia de Produção.

- Modelagem de PPL, PPI e PPNL.

H19: Utilizar os recursos de informática necessários para o exercício da sua profissão.

- Resolução de PPL, PPI e PPNL;

- Utilização das técnicas DEA e AHP;

- Análise de sensibilidade;

- Resolução do Projeto de Pesquisa Operacional.



Atitudes:

A4: Ter visão sistêmica e interdisciplinar na solução de problemas técnicos.

- Modelagem de PPL, PPI e PPNL;
- Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Operacional.

A5: Ter percepção do conjunto e capacidade de síntese.

- Modelagem de PPL, PPI e PPNL;
- Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Operacional.

A8: Ter posição crítica com relação a conceitos de ordem de grandeza.

- Resolução de PPL, PPI e PPNL;
- Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Operacional.

A9: Ter compromisso com a qualidade do trabalho.

- Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Operacional.

A12: Saber organizar o seu trabalho, de forma a cumprir os requisitos estabelecidos.

- Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Operacional.

A14: Ter autocritica para reconhecer os seus próprios limites e os de suas decisões.

- Modelagem de PPL, PPI e PPNL;
- Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Operacional.

EMENTA

O que é Pesquisa Operacional. Modelagem de Problemas de Programação Linear. Resolução de Problemas de Programação Linear. Análise de Sensibilidade de Problemas de Programação Linear. Dualidade. Análise Envoltória de Dados (DEA). Modelos de Redes. Problema do Transporte, Transbordo e da Atribuição. Modelagem de Problemas de Programação Inteira. Algoritmo Branch-and-Bound. Programação Dinâmica Determinística. Programação não linear. Técnica AHP. Aplicações da Pesquisa Operacional

SYLLABUS

What is Operations Research. Linear Programming Problem Formulation. Linear Programming Problem Solving. Sensitivity Analysis. Duality. Data Envelopment Analysis (DEA). Network Models. Transportation, Transshipment and Assignment Problems. Integer Programming Problem Formulation. Branch-and-Bound Algorithm. Deterministic Dynamic Programming. Nonlinear Programming. AHP Technique. Operations Research Applications.



| TEMARIO |
|--|
| <p>Qué es la Investigación Operativa. Modelación de Problemas de Programación Lineal. Solución de Problemas de Programación Lineal. Análisis de Sensibilidad. Dualidad. Análisis Envolvente de Datos (DEA). Modelos de redes. Modelos de Transporte, Transbordo y Asignación. Modelación de Problemas Programación Entera. Algoritmo Branch-and-Bound. Programación Dinámica Determinista. Programación no Lineal. AHP. Aplicaciones de la Investigación Operativa.</p> |
| ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA |
| Aulas de Exercício - Sim |
| LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM |
| - Problem Based Learning |
| METODOLOGIA DIDÁTICA |
| <p>O curso é baseado em aulas expositivas e aulas práticas. As aulas expositivas utilizam um microcomputador e um projetor. As aulas práticas (identificadas como tais no programa da disciplina) são realizadas no Núcleo de Métodos Computacionais da escola, pois demandam que os alunos utilizem ferramentas computacionais.</p> <p>Normalmente, cada unidade do curso é motivada por meio de um Estudo de Caso, que justifica a pertinência da unidade a ser estudada e como ela pode ser aplicada na prática. Ao final da unidade, o estudante deve ser capaz de resolver o Estudo de Caso (quando houver) usando as técnicas apropriadas da Pesquisa Operacional.</p> |
| CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA |
| <p>1. Cálculo: funções lineares e não lineares; gráficos de funções lineares e não lineares; limites; continuidade; diferenciação; derivadas parciais; integral definida; máximos e mínimos.</p> <p>2. Computação: lógica de algoritmos; planilhas eletrônicas; ao menos uma linguagem de programação de alto nível.</p> <p>3. Álgebra Linear: matrizes e vetores; sistemas lineares; método de Gauss-Jordan; independência e dependência linear; determinantes; autovalores.</p> <p>4. Métodos Numéricos: soluções de sistemas lineares pelo método direto de Gauss; noções de métodos iterativos.</p> |
| CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA |
| <p>A Pesquisa Operacional, por natureza, é uma ciência multidisciplinar que contribui para a compreensão de outras disciplinas como: Gerência de Produção, Economia de Empresas, Planejamento e Controle da Produção, Logística e Administração. De forma geral, a Pesquisa Operacional estuda os problemas que surgem na direção e gerência de grandes sistemas de homens, máquinas, materiais e capital na indústria, negócios, governo e defesa. O seu método é o de desenvolver um modelo científico do sistema com o qual se pode prever e comparar o resultado de alternativas de decisão, estratégias e controle. O propósito é o de auxiliar a administração a determinar a sua política e ações por meio de métodos matemáticos e estatísticos sem descuidar dos seus diversos aspectos subjetivos. Uma boa participação no curso de Pesquisa Operacional</p> |



dará ao estudante conhecimentos sobre o uso de ferramentas de apoio à decisão, assim como desenvolverá sua habilidade de modelar diversas classes de problemas práticos pertinentes à Engenharia de Produção.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

ARENALES, Marcos et al. Pesquisa operacional. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, c2015. 723 p. ISBN 9788535271614.

HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. Introdução à Pesquisa Operacional. 8. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2006. 828 p. LIVRO-TEXTO DO CURSO

LACHTERMACHER, Gerson. Pesquisa operacional na tomada de decisões. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Pearson Prentice Hall, 2009. 321 p.

TAHA, Hamdy A. Pesquisa Operacional. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2008. 384 p.

Bibliografia Complementar:

COLIN, Emerson C. Pesquisa Operacional: 170 Aplicações em Estratégia, Finanças, Logística, Produção, Marketing e Vendas. Rio de Janeiro, RJ: LTC. 2007. 501 p.

GOLDBARG, Marco Cesar. LUNA, Henrique Pacca Loureiro. Otimização Combinatória e Programação Linear. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2005. 518 p.

MOREIRA, Daniel A. Pesquisa Operacional: curso introdutório. 2. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning. 2010. 356 p.

WINSTON, Wayne L. Operations Research: Applications and Algorithms. 4. ed. Belmont, CA: Duxbury Press: Thomson Learning, 2004. 1418 p.

WINSTON, Wayne L. Operations research: applications and algorithms. 3. ed. Califórnia: Duxbury: International Thompson, 1994. 1318 p.

AValiação (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)



Disciplina anual, com trabalhos e provas (quatro e duas substitutivas).

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 1,0 k_2 : 1,0 k_3 : 1,0 k_4 : 1,0

Peso de MP(k_p): 7,5

Peso de MT(k_T): 2,5

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

Nas provas bimestrais, ao menos uma das questões será formulada de modo a exigir resposta dissertativa.

Os trabalhos propostos pela disciplina serão de dois tipos: exercícios individuais de aplicação e um Projeto de Pesquisa Operacional em equipe (com até quatro integrantes). Os exercícios de aplicação cobrarão a utilização das técnicas de análise e resolução discutidas no bimestre de sua entrega. O Projeto de Pesquisa Operacional consistirá na análise, modelagem e resolução de um problema prático, identificado em uma empresa do ramo industrial, pertinente ao campo da Pesquisa Operacional. O projeto contemplará entregas bimestrais e o produto final do será um relatório (em forma de artigo em template disponibilizado pelo docente da disciplina) contendo a descrição do problema identificado, sua modelagem e resolução, assim como conclusões, análise de sensibilidade e recomendações para trabalhos futuros.

Todos os trabalhos apresentados na disciplina deverão ser inéditos em relação ao conteúdo e redação, sendo que o reaproveitamento, mesmo parcial, de trabalhos antigos levará à invalidação do mesmo.

Para os alunos dependentes, a disciplina NÃO irá considerar as notas do Projeto de Pesquisa Operacional entregue no ano letivo anterior.

Profissionais da área de Pesquisa Operacional poderão ser convidados para proferirem palestras aos alunos, expondo suas experiências e a importância e aplicação de tópicos discutidos no curso. Nestas ocasiões, a presença dos alunos será obrigatória, valendo pontos para a nota de trabalho.

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

A programação das aulas será disponibilizada na página da disciplina na Internet (ambiente Moodle) e disponibilizado impresso para os discentes no primeiro dia de aula.



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA



APROVAÇÕES

Prof.(a) Joyce Milanez Zampirolli
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) David Garcia Penof
Coordenador do Curso de Engenharia de Produção

Data de Aprovação:



| PROGRAMA DA DISCIPLINA | | |
|------------------------|---|----------|
| Nº da semana | Conteúdo | EAA |
| 1 E | Objetivos do curso e discussão do Estudo de Caso no. 1 Introdução à Programação Linear Livro-texto (L.T.): cap. 3 | 0 |
| 2 E | Modelagem e resolução de Problemas de Programação Linear (PPL) Solução gráfica de PPL L.T.: cap. 3 | 0 |
| 3 E | Modelagem e resolução de PPL utilizando o Excel (aula prática) Modelagem e resolução de PPL utilizando o Excel (aula prática) L.T.: cap. 3 | 1% a 10% |
| 4 E | Modelagem e resolução de PPL Modelagem e resolução de PPL L.T.: cap. 3 | 0 |
| 5 E | Modelagem de Problemas de Programação Linear Inteira (PPI) Modelagem de PPI L.T.: cap. 11 | 0 |
| 6 E | Modelagem de PPI Modelagem de PPI L.T.: cap. 11 | 0 |
| 7 E | Modelagem e resolução de PPI utilizando o Excel (aula prática) Modelagem e resolução de PPI utilizando o Excel (aula prática) L.T.: cap. 11 | 1% a 10% |
| 8 E | Modelagem e resolução de PPI utilizando o Excel (aula prática) Modelagem e resolução de PPI utilizando o Excel (aula prática) L.T.: cap. 11 | 1% a 10% |
| 9 E | Primeira Prova Bimestral | 0 |
| 10 E | Forma padrão de um PPL Método de Gauss Jordan para resolução de sistemas lineares L.T.: cap. 4 | 0 |
| 11 E | Algoritmo Simplex para resolução de PPL Algoritmo Simplex para resolução de PPL: casos particulares L.T.: cap. 4 | 0 |
| 12 E | Algoritmo Simplex para resolução de PPL: exercícios de aplicação Método das duas fases para resolução de PPL L.T.: cap. 4 | 0 |
| 13 E | Algoritmo Branch-and-Bound para resolução de PPI (aula prática) Exercícios L.T.: cap. 11 | 0 |
| 14 E | Problema do Caixeiro Viajante: conceitos e heurísticas de resolução Problema do Caixeiro Viajante: resolução computacional (aula prática) | 1% a 10% |
| 15 E | Problema do Caixeiro Viajante: conceitos e heurísticas de resolução Problema do Caixeiro Viajante: resolução computacional (aula prática) | 1% a 10% |
| 16 E | Dualidade | 0 |
| 17 E | Análise de sensibilidade L.T.: cap. 6 | 0 |
| 18 E | Análise de sensibilidade L.T.: cap. 6 | 0 |
| 19 E | Segunda Prova Bimestral | 0 |
| 20 E | Segunda Prova Bimestral | 0 |
| 21 E | Revisão da Segunda Prova Bimestral | 0 |
| 22 E | Primeira Prova Substitutiva | 0 |
| 23 E | Problema do transporte L.T.: cap. 8 | 0 |
| 24 E | Problema da atribuição e do transbordo L.T.: cap. 8 | 0 |
| 25 E | Algoritmo simplex para o problema do transporte Algoritmo simplex para o problema do transporte L.T.: cap. 8. | 0 |



| | | | |
|---|---|---|-----------|
| 26 | E | Otimização em redes - problema do caminho mais curto: algoritmo de Dijkstra | 0 |
| 27 | E | Otimização em redes - problema do fluxo máximo: algoritmo de Ford-Fulkerson | 0 |
| 28 | E | Aplicações de modelos de redes na Engenharia de Produção | 0 |
| 29 | E | Terceira Prova Bimestral | 0 |
| 30 | E | Conceitos matemáticos básicos para PNL | 0 |
| 31 | E | Resolução analítica e computacional de PPNL | 0 |
| 32 | E | Resolução analítica e computacional de PPNL (aula prática) | 0 |
| 33 | E | Apresentações do Projeto de Pesquisa Operacional | 0 |
| 34 | E | Apresentações do Projeto de Pesquisa Operacional | 11% a 40% |
| 35 | E | Apresentações do Projeto de Pesquisa Operacional | 11% a 40% |
| 36 | E | Quarta Prova Bimestral | 0 |
| 37 | E | Quarta Prova Bimestral | 0 |
| 38 | E | Discussão de dúvidas | 0 |
| 39 | E | Discussão de dúvidas | 0 |
| 40 | E | Segunda Prova Substitutiva | 0 |
| 41 | E | Segunda Prova Substitutiva | 0 |
| Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório | | | |