



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

## FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DE DISCIPLINAS

SIGLA DA DISCIPLINA: [PSI-5796](#)

NOME DA DISCIPLINA:

[Antigo nome: Processamento e Análise de Imagens e Vídeos](#)

[Novo nome: Aprendizagem Profunda para Processamento Imagens](#)

PROGRAMA/ÁREA: [Sistemas Eletrônicos - Engenharia Eletrônica](#)

Nº DA ÁREA: [3142](#)

VALIDADE INICIAL (Ano/Semestre): [Ano 2019, primeiro semestre](#)

Nº DE CRÉDITOS: [8](#)

Aulas Teóricas: [3](#)    Aulas Práticas, Seminários e Outros: [1](#)    Horas de Estudo: [6](#)

DURAÇÃO EM SEMANAS: [12](#)

DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(EIS):

1.Prof.(a)Dr(a) ( Nome) [Hae Yong Kim](#)

Docente Usp, n.º [2700915](#)

CUSTOS REAIS DA DISCIPLINA: R\$: [R\\$ 0,00](#)

(Apresentar, se pertinente, orçamento previsto para o exercício, em folha anexa)



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

**PROGRAMA**

**OBJETIVOS:**

Este curso pretende abordar:

1. As técnicas fundamentais para Processamento de Imagens.
2. Os algoritmos clássicos para Aprendizagem de Máquina.
3. Aprendizagem de Profunda para resolver os problemas de Processamento de Imagens e Visão Computacional.

**JUSTIFICATIVA:**

Está acontecendo uma revolução na área de Processamento de Imagens e Visão Computacional devido à introdução de técnicas de Aprendizagem Profunda. Esta disciplina procura se adequar a essa tendência recente, dando ênfase à Aprendizagem Profunda, juntamente com as técnicas clássicas de Processamento de Imagens e Aprendizagem de Máquina. Os conceitos e as ferramentas computacionais apresentados neste curso permitirão que o aluno projete e construa sistemas de Processamento de Imagens baseados em Aprendizagem Profunda para diferentes aplicações. O curso tem caráter prático, de forma que os conceitos apresentados serão ilustrados através de demonstrações na sala de aula e colocados em prática através de trabalhos de desenvolvimento.



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

CONTEÚDO (EMENTA):

1. **Conceitos básicos de imagens**
  - Compilador GCC e bibliotecas OpenCV e Cekeikon.
  - Brilho e contraste, limiarização, histograma.
  - Sistemas de cores. Conversão entre sistemas.
  - Formatos, leitura e escrita de imagens e vídeos.
2. **Componentes conexos e crescimento de semente**
  - Extração e contagem de componentes conexos.
  - Segmentação por crescimento de semente.
3. **Reamostragem e transformações geométricas**
  - Interpolação vizinho mais próximo, bilinear, bicúbico, Lanczos.
  - Ampliação, redução, rotação, projeção em perspectiva e warping de imagens
4. **Filtros e convolução**
  - Operadores restritos a janela.
  - Convolução e correlação.
  - Filtros gaussiano, gradiente e laplaciano.
5. **Casamento de modelos**
  - Correlação cruzada e correlação cruzada normalizada.
6. **Aprendizagem de máquina no processamento de imagens:**
  - Vizinho mais próximo, árvore de decisão, Bayes, Adaboost, redes neurais.
  - Projeto de filtros pela aprendizagem de máquina.
  - Extração de atributos para classificação de imagens.
7. **Introdução à Aprendizagem Profunda**
8. **Tensorflow/Keras, Google Colab, banco de dados MNIST**
9. **Rede neural convolucional, LeNet.**
10. **Outros modelos de redes: VGG, GoogLeNet, ResNet, EfficientNet.**
11. **Segmentação semântica: fully convolutional net, U-Net, PSPNet.**
12. **Class Activation Map, Grad-CAM.**
13. **Transfer learning.**



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

BIBLIOGRAFIA:

1. H. Y. Kim, "Apostilas para Processamento e Análise de Imagens e Aprendizagem de Máquina," <http://www.lps.usp.br/hae/apostila/index.html>.
2. Gonzalez, W., & Woods, R. E. (2004). Eddins, digital image processing using MATLAB. Third New Jersey: Prentice Hall.
3. G. Bradski and A. Kaehler, "Learning OpenCV - Computer Vision with the OpenCV Library," O'Reilly, 2008.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). Deep learning (Vol. 1). Cambridge: MIT press. Disponível em <https://www.deeplearningbook.org/>
5. Michael Nielsen, Neural Networks and Deep Learning, 2019. Disponível em <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>
6. Artigos selecionados principalmente de: *IEEE T. Pattern Anal. and Machine Intelligence*; *IEEE T. Image Processing*; *Comp. Vision Image Understanding*; *Pattern Recognition*; *Int. J. Computer Vision*.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ( máximo 160 caracteres):

Soma ponderada de provas e exercícios computacionais.

OBSERVAÇÕES:

Tenho oferecido esta disciplina anualmente desde 2000. Proponho continuar oferecendo esta matéria uma vez por ano, sempre procurando mantê-la atualizada.