



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2024-II

1. CURSO

CS361. Computational Vision (Elective)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CS361. Computational Vision
2.2 Semestre	: 8 th Semester.
2.3 Créditos	: 4
2.4 horas	: 2 HT; 4 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Elective
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Face to face
2.8 Prerrequisitos	: CS262. Machine learning. (7 th Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

This course covers fundamental techniques for automated analysis of digital images, essential for applications like medical diagnosis, autonomous vehicles, and surveillance systems. Aligns with ACM/IEEE-CS standards for computer vision.

5. OBJETIVOS

- Implement feature extraction and object recognition algorithms using OpenCV/Python.
- Evaluate deep learning methods for semantic segmentation (e.g., Mask R-CNN).

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

- 1) Analyze a complex computing problem and apply principles of computing and other relevant disciplines to identify solutions. (Usage)
- 2) Design, implement, and evaluate a computing-based solution to meet a given set of computing requirements in the context of the program's discipline. (Usage)
- 6) Apply computer science theory and software development fundamentals to produce computing-based solutions. (Familiarity)

AG-C08) Problem Analysis: Identifies, formulates, and analyzes complex computing problems. (Usage)

AG-C09) Solution Design and Development: Designs, implements, and evaluates solutions for complex computing problems. (Usage)

AG-C11) Tool Usage: Applies modern computing tools in problem-solving. (Familiarity)

7. TEMAS

Unidad 1: Digital Image Fundamentals (16 horas)	
Resultados esperados: 1,6,AG-C08,AG-C11	
Temas	Objetivos de Aprendizaje (<i>Learning Outcomes</i>)
• Spatial filtering (Gaussian, Sobel) • Geometric and morphological transformations • Color spaces (RGB, HSV, LAB)	• Apply basic image processing operations [Usar] • Calibrate filter parameters for real-world cases [Evaluar]
Lecturas : [Sze10], [GW18]	

Unidad 2: Epipolar Geometry and Reconstruction (16 horas)	
Resultados esperados: 2,AG-C09	
Temas	Objetivos de Aprendizaje (<i>Learning Outcomes</i>)
• Fundamental and essential matrices • Triangulation and structure-from-motion • Point clouds with Open3D	• Implement 3D reconstruction pipelines [Usar] • Document technical results in reports [Evaluar]
Lecturas : [HZ04], [Forsyth22]	

Unidad 3: Neural Networks for Vision (16 horas)	
Resultados esperados: 2,AG-C09	
Temas	Objetivos de Aprendizaje (<i>Learning Outcomes</i>)
• CNN architectures (ResNet, YOLO) • Transfer learning with TensorFlow • Semantic segmentation (U-Net)	• Train models for image classification [Usar] • Collaborate in teams for integrated projects [Usar]
Lecturas : [Goodfellow16], [He+17]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

***** EVALUATION MISSING *****

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [HZ04] Richard Hartley and Andrew Zisserman. *Multiple View Geometry in Computer Vision*. Cambridge University Press, 2004. DOI: 10.1017/CB09780511811685.
- [Sze10] Richard Szeliski. *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer, 2010. DOI: 10.1007/978-1-84882-935-0. URL: <https://szeliski.org/Book/>.
- [He+17] Kaiming He et al. “Mask R-CNN”. In: *IEEE ICCV* (2017). URL: <https://arxiv.org/abs/1703.06870>.
- [GW18] Rafael Gonzalez and Richard Woods. *Digital Image Processing*. 4th. Pearson, 2018.