

# Facultad de Ingeniería

## Comisión Académica de Posgrado

---

### Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

**Asignatura:** Tratamiento de imágenes por computadora

**Modalidad:**

Posgrado	<input checked="" type="checkbox"/>
Educación permanente	<input checked="" type="checkbox"/>

---

**Profesor de la asignatura:** Gregory Randall (Prof. Titular, IIE)

**Profesor Responsable Local:**

**Otros docentes de la Facultad:** Alvaro Gómez (Prof. Agregado, IIE); Emilio Martínez (Ayudante, IIE), Federico Lecumberry (Prof. Titular, IIE), Guillermo Carbajal (Prof Adjunto, IIE)

**Docentes fuera de Facultad:**

**Programa(s) de posgrado:**

Maestría en Ingeniería Eléctrica  
Doctorado en Ingeniería Eléctrica

**Instituto o unidad:** Instituto de Ingeniería Eléctrica

**Departamento o área:** Procesamiento de Señales

---

**Horas Presenciales:** 62 hs

**Nº de Créditos:** 10

**Público objetivo:**

Dirigido a estudiantes y egresados de Ingeniería Eléctrica y de otras ramas de la Ingeniería que se interesen por el tratamiento de imágenes por computadora o el tratamiento de señales en general.

**Cupos:**

Cupo mínimo: 4

Cupo máximo: 30

---

**Objetivos:**

Se introducirán los conceptos principales del tratamiento de imágenes por computadora. Se abordarán los distintos aspectos de un área muy extensa de manera de dejar claros los conceptos generales subyacentes y abrir la puerta a un estudio más detallado por parte del estudiante. Al finalizar el curso el estudiante comprenderá los fundamentos del tratamiento de imágenes por computadora, tendrá experiencia en programación de algoritmos de tratamiento de imágenes y podrá encarar proyectos de aplicación en esta área.

---

**Conocimientos previos exigidos:**

Programación básica. Matemáticas de la Ingeniería

---

# Facultad de Ingeniería

## Comisión Académica de Posgrado

---

### Conocimientos previos recomendados:

Muestreo y procesamiento digital de señales

---

### Metodología de enseñanza:

Se realizarán clases teóricas de 2 horas a razón de 2 por semana durante 10 semanas. El curso tendrá un coordinador y profesor principal y un conjunto de otros docentes que participarán en algunos temas. Los estudiantes programarán algoritmos a fin de impulsarlos a consolidar los conceptos a través de la práctica y buscando una aproximación lúdica que aumente el interés por la asignatura.

### Descripción de la metodología:

Se realizarán conexiones con aspectos básicos o avanzados de disciplinas conexas a fin de impulsar a los estudiantes a aplicar conocimientos ya adquiridos en asignaturas de la carrera de grado y/o a asomarse a la investigación en curso.

### Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 38
- Horas de clase (práctico): –
- Horas de clase (laboratorio): 18
- Horas de consulta: Consultas a realizar junto con los laboratorios
- Horas de evaluación: 6
  - Subtotal de horas presenciales: 62
- Horas de estudio: 20
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 34
- Horas proyecto final/monografía: 34
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 150

---

### Forma de evaluación:

A efectos de la aprobación de la unidad curricular, habrá tres trabajos individuales mediante entregas intermedias. Cada entrega incluirá una evaluación presencial de carácter escrito/oral. Luego de estas instancias, los estudiantes realizan un proyecto final. La aprobación del curso implica la aprobación tanto de los trabajos como del proyecto. Ambas instancias serán de carácter individual para los estudiantes tanto de posgrado como de educación permanente.

---

### Temario:

- Introducción al procesamiento de imágenes  
Problemas y aplicaciones. Relaciones con disciplinas vecinales. Pasos fundamentales en el procesamiento de imágenes: Esquema general de un sistema de visión por computadora.
- Percepción de imágenes  
El sistema visual humano. Representación de Marr.
- Modelo de imagen  
Relación del modelo con el modelo de la visión humana. Modelo de color. Modelo de ruido. Concepto de apertura. Relación con la multiresolución. MTF. Ejemplos prácticos.

# Facultad de Ingeniería

## Comisión Académica de Posgrado

---

- Representación digital de una imagen  
Arreglo de datos multidimensionales. Imágenes vectoriales. Discretización espacio-temporal. Cuantificación.
- Adquisición de imágenes.  
Sistema de adquisición, iluminación, óptica.
- Transformadas geométricas  
Coordenadas homogéneas. Interpolación. Transformaciones isométricas, de similitud, afines y proyectivas.
- Transformadas  
Transformadas 2D. Transformada de Fourier. Transformada de Karhunen-Loeve. Transformada de coseno. Propiedades principales y aplicaciones
- Mejoramiento  
Planteo del problema. Operaciones sobre el histograma. Filtros lineales: promediado. Filtros no lineales: mediana. Filtros en el espacio de frecuencias. Difusión isotrópica y anisotrópica.
- Restauración  
Iluminación no uniforme: modelo multiplicativo, estimación. Distorsiones geométricas: modelo, estimación, calibración. Modelos de ruido. Modelo de la degradación. Métodos de restauración.
- Textura  
Descriptores de textura (estadística, estructural, matrices de co-ocurrencia, banco de filtros).
- Color  
Representación y espacios de color, segmentación de color.
- Visión monocular  
Modelo de cámara y calibración
- Segmentación  
Detección de discontinuidades vs. regularidades. Funcional de Mumford-Shah. Detección de bordes: Sobel, Canny, Smooth Contours. Espacio de escalas. Detección de regiones. Transformada de Hough.
- Morfología binaria  
Erosión y dilatación. Cerradura y apertura. Esqueleto.
- Estructuras de representación y descriptores de regiones  
Etiquetado. Búsqueda de puntos con máxima curvatura. Interpolación de curvas. Momentos, factor de forma, medidas geométricas, medidas estadísticas

---

### Bibliografía:

#### Básica

1. Gonzalez, R.C., y R.E. Woods. Procesamiento digital de imágenes. Pearson/Prentice Hall, 2008. ISBN:9780131687288
2. Burger, W., Burge, M., Principios del procesamiento digital de imágenes: Algoritmos básicos. Springer, 2009.
3. Burger, W., Burge, M., Principios del procesamiento digital de imágenes: Métodos avanzados. Springer, 2013.

#### Complementaria

4. Marr, D. Visión: Una investigación computacional sobre la representación humana y el procesamiento de la información visual. Mit Press. MIT Press, 2010.
5. Hartley, R. y Zisserman, A., 2003. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge

## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

University Press. 2nd edition.

6. Szeliski, R., 2010. Visión artificial: Algoritmos y aplicaciones, Springer Science & Business Media.
7. Robert M. Haralick y Linda G. Shapiro. Visión por computadora y robótica.. Addison Wesley Publishing Co., 1992. ISBN 0-201-10877-1
8. Jain, A.K. Fundamentos del procesamiento digital de imágenes. Serie de ciencias de la información y de sistemas de Prentice-Hall. Prentice Hall, 1989
9. Bishop, C. Reconocimiento de patrones y aprendizaje automático. Springer, 2006

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** primer semestre (marzo a julio)

**Horario y Salón:**

Laboratorio de Software del IIE,

Teóricos: Miércoles y viernes 8:00 a 10:00

Laboratorios: Viernes 10:00 a 12:00

**Arancel:**

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: No corresponde**

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: 4500 UI**

Se contempla el otorgamiento de becas.

---