

---

**Formulario de Aprobación Curso de Posgrado**

**Asignatura:** Tratamiento de imágenes por computadora

---

**Profesor de la asignatura** <sup>1</sup>: Gregory Randall (Prof. Titular, IIE)

**Profesor Responsable Local** <sup>1</sup>:

**Otros docentes de la Facultad:** Alicia Fernández (Prof. Agregado, IIE); Alvaro Gómez (Prof. Adjunto, IIE); Pablo Cancela (Asistente, IIE); Juan Cardelino (Asistente, IIE)

**Docentes fuera de Facultad:**

**Instituto ó Unidad:** Instituto de Ingeniería Eléctrica  
**Departamento ó Area:** Procesamiento de Señales

---

**Horas Presenciales:** 62 hs.

**Créditos:**10

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem metodología de la enseñanza)

**Público objetivo y Cupos:**

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

Cupo mínimo: 4

Justificación: Es la cantidad mínima necesaria para permitir el desarrollo adecuado del curso.

Cupo máximo: 30

Justificación: El cupo máximo se justifica por la relación docente/alumno necesaria para el seguimiento de los laboratorios y fundamentalmente de los proyectos.

El criterio de selección es por escolaridad y avance en la carrera.

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

---

**Objetivos:**

Se introducirán los conceptos principales del tratamiento de imágenes por computadora. Se abarcarán 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:**

Muestreo. Programación básica. Matemáticas de la Ingeniería

**Conocimientos previos recomendados:**

### 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.

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.

- Horas clase (teórico): 40
- Horas clase (práctico): --
- Horas clase (laboratorio): 16
- Horas consulta: Las consultas se realizan junto con los laboratorios
- Horas evaluación: 6
  - Subtotal horas presenciales: 62
- Horas estudio: 20
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 30
- Horas proyecto final/monografía: 40
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 152

---

### Forma de evaluación:

Trabajo individual de programación a realizar por los estudiantes. Proyecto final grupal (típicamente de 2 o 3 estudiantes).

---

### Temario:

#### Introducción.

Procesamiento de imágenes: problemas y aplicaciones. Relaciones con disciplinas vecinas. Pasos fundamentales en el procesamiento de imágenes: Esquema general de un sistema de visión por computador.

#### Percepción de imágenes.

El sistema visual humano. Representación de Marr

#### Representación digital de una imagen.

Arreglos de datos multidimensionales. Imágenes vectoriales. Discretización espacio temporal. Cuantificación.

#### 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.

#### Adquisición de imágenes.

Sistema de adquisición, iluminación, óptica, etc.

Arquitecturas. Formatos de archivos.

#### Temas diversos asociados.

Transformaciones geométricas. Transformadas homogéneas. Interpolación. Histograma. Operaciones sobre el histograma.

#### Transformadas

Transformadas de imágenes: Transformada de Fourier. Transformada de Karhunen-Loeve. Propiedades principales:

Ejemplos de otras transformadas 2D y sus aplicaciones principales.

#### Restauración

Iluminación no uniforme: modelo multiplicativo, estimación.

Distorsiones geométricas: modelo, estimación, calibración.

Modelo de la degradación Métodos de restauración.

#### Mejoramiento

Planteamiento del problema. Filtros lineales: promediado. Filtros no lineales: mediana. Filtros en el espacio de frecuencias.

Difusión anisotrópica.

#### Segmentación.

Detección de discontinuidades vs regularidades.

Detección de bordes: Aproximación local sin información a priori: Sobel, Canny. Discontinuidades en un espacio de características: Texturas.

Aproximación Global con información a priori: Transformada de Hough.

---

Detección de regiones. Segmentación y umbrales.

Segmentación MAP. Split and Merge. Segmentación utilizando información contextual.

**Morfología binaria.**

Erosión y Dilatación. Cerradura y Apertura. Esqueleto Idempotencia.

**Estructuras de representación.**

Etiquetado. Chain coding. Grafos Búsqueda de puntos con máxima curvatura. Interpolación de curvas: puntos y splines.

**Descriptores**

Momentos Factor de forma Medidas geométricas Medidas estadísticas.

---

**Bibliografía:**

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

- Digital Image Processing. Rafael C. Gonzales y Richard E. Woods. Addison-Wesley Pub Co, 1992. ISBN: 201508036
- Computer and Robot Vision. Robert M. Haralick y Linda G. Shapiro. Addison Wesley Publishing Co., 1992. ISBN 0-201-10877-1
- La Visión. David Marr. Alianza Editorial, Madrid, 1982. ISBN: 84-206-6512-6
- Organization in Vision: Essays on Gestalt Perception, Gaetano Kanizsa, 1979. ISBN-10: 0275903737 ISBN-13: 978-0275903732
- Fundamentals of Digital Image Processing. Anil K. Jain. Prentice Hall Inc., New Jersey, 1989. ISBN 0-13-336165-9
- Computer Vision, A Modern Approach. David A. Forsyth & Jean Ponce, 2002, ISBN-10: 0130851981 ISBN-13:978-0130851987
- Multiple View Geometry in Computer Vision, Richard Hartley & Andrew Zisserman, 2004, ISBN-10: 0521540518 ISBN-13: 978-0521540513
- Computer Vision: Algorithms and Applications, Richard Szeliski, 2010. ISBN-10: 1848829345 ISBN-13: 978-1848829343

**Datos del curso**

---

Fecha de inicio y finalización:      primer semestre

Horario y Salón:

---