



Doctorado en Ingeniería

Facultades de Cs. Agropecuarias; Cs. de la Alimentación e Ingeniería

Carrera: **Doctorado en Ingeniería**

Mención: **Bioingeniería**

Curso de Posgrado: **Introducción a la Visión Computacional e Interpretación de Imágenes**

Carga Horaria: **30 hs**

Docente/s a cargo: **Dr. César Martínez**

Semestre: **Segundo semestre 2017**

Características del curso

1. **Carga horaria:** la cantidad de horas reloj: 30 hs
2. **Curso teórico:** curso donde se desarrolla en forma expositiva una temática propia de la disciplina:
3. **Curso teórico-práctico:** curso que articula la modalidad del curso teórico con una actividad de la práctica con relación a la temática de estudio. Lo teórico y lo práctico se dan simultáneamente en forma interrelacionada: **Teórico práctico.**
4. **Carácter:** si son del ciclo común o del ciclo electivo: **Electivo.**

Programa **Analítico de foja: 2 a foja: 2**

Bibliografía de foja: **3 a foja: 3**

Aprobado Resoluciones de Consejos Directivos:

Fecha:

Modificado/Anulado/ Res. Cs. Ds.:

Fecha:

Carece de validez sin la certificación del Director/a del Doctorado:



Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y
Ciencias de la Alimentación
Oro Verde-Concordia, E. R.
República Argentina

PROGRAMA ANALÍTICO

El curso se organiza en módulos, cada uno de los cuales cubre una unidad teórica temática y su correspondiente guía de actividades prácticas. La organización se lista a continuación:

Módulo 1: *Análisis en el dominio espacial.* Representación de imágenes digitales, elementos de percepción visual, modelo de imagen, mejora de imagen mediante procesamiento puntual, funciones de transformación de intensidad, procesamiento de histogramas, filtrado espacial, filtros espaciales de suavizado y de realce.

Módulo 2: *Análisis en el dominio frecuencial.* Transformada discreta de Fourier bidimensional, suavizado y realce de imágenes en el dominio de la frecuencia, filtrado homomórfico, restauración y reconstrucción de imágenes, modelo de degradación de imágenes, restauración interactiva, transformaciones geométricas.

Módulo 3: *Segmentación de imágenes.* Detección de discontinuidades, vinculación de bordes y detección de límites, transformada de Hough, umbral, umbral adaptativo, umbral progresivo adaptativo, segmentación de regiones, crecimiento de regiones, crecimiento diferencial de regiones, modelado de contornos activos.

Módulo 4: *Representación y descripción.* Esquemas de representación, aproximaciones poligonales, firmas, descriptores de frontera, números de forma, descriptores de Fourier, momentos, descriptores regionales, textura, patrón binario local, histograma de gradientes orientados.

Módulo 5: *Reconocimiento e interpretación.* Patrones y clases de patrones, métodos de teoría de decisión, métodos estructurales, interpretación, clasificación de patrones, métodos clásicos y de redes neuronales, técnicas supervisadas y no supervisadas, Perceptron multicapa, teoría de resonancia adaptativa.

Módulo 6: *Seguimiento de objetos.* Modelado de escena, registración de escenas, detección de objetos en movimiento, métodos de seguimiento, análisis de trayectoria, aplicaciones para vigilancia de área amplia, seguimiento en imágenes en movimiento de área amplia.



Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y
Ciencias de la Alimentación
Oro Verde-Concordia, E. R.
República Argentina

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica (cubre todos los temas del curso):

- Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, ***Digital Image Processing***, 3rd edition, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0131687288, 2008
- Gonzalez, Woods, and Eddins, ***Digital Image Processing Using MATLAB***, 2nd edition, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0982085400, 2009.

Bibliografía adicional:

- Subhash Challa, Mark R. Morelande, Darko Mušicki, and Robin J. Evans, ***Fundamentals of Object Tracking***, 1st edition, Cambridge, ISBN: 9780521876285, 2011.
- John Woods, ***Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding***, 2nd edition, Academic Press, ISBN: 9780123814203, 2011.
- John C. Russ, ***The Image Processing Handbook***, 5th edition, Taylor & Francis, ISBN-13: 978-0849372544, 2006.
- David A. Forsyth and Jean Ponce, ***Computer Vision: A Modern Approach***, 2nd edition, Pearson, ISBN-13: 9780136085928, 2011.



Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y
Ciencias de la Alimentación
Oro Verde-Concordia, E. R.
República Argentina

PLANIFICACIÓN DEL CURSO

Objetivo General:

Introducir al alumno en el tratamiento digital de imágenes y abordar conceptos fundamentales de visión computacional, un campo de estudio que engloba procesamiento, análisis y reconocimiento automático.

Objetivos Particulares:

Que el alumno:

- logre conocer los aspectos fundamentales de la representación y procesamiento digital de imágenes,
- desarrolle su capacidad de análisis aplicando diversas estrategias para resolución de ejercicios y problemas,
- sea capaz de leer, reproducir y analizar críticamente publicaciones de nivel científico,
- aprenda a utilizar correctamente la terminología técnica específica,
- tenga una experiencia de internacionalización en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la interacción bilingüe con un docente extranjero.

El *objetivo de aprendizaje* del curso es proveer una perspectiva tanto de conceptos básicos de procesamiento digital y tratamiento en los dominios espacial y frecuencial, como también conceptos y metodologías avanzadas de análisis de objetos presentes en la escena, su clasificación y seguimiento en video. Se pretende así desarrollar una base fuerte sobre la cual luego profundizar en este campo de conocimiento diverso y de rápida evolución.

Metodología de Trabajo:

Se dictarán 2 clases semanales, en cada una de las cuales se tendrá una exposición teórica y luego se realizarán actividades prácticas de implementación sobre computadora.

Horas presenciales de teoría: 16 hs. distribuidas en 2 clases de 4 hs c/u y 4 clases de 2 hs c/u

Horas presenciales de trabajos prácticos: 14 hs. distribuidas en 4 clases de 2 hs c/u y 2 clases de 3 hs c/u

Se planifican 2 niveles de evaluación: 1) seguimiento y evaluación de aprendizajes sobre conceptos teóricos y resolución de problemas en 3 trabajos prácticos, 2) trabajo de aplicación.

A continuación, se detallan ambos:

- 1) Serán requeridos 3 informes grupales (1 por semana), donde se plantearán preguntas de teoría/coloquio y ejercicios de implementación en computadora. En ambos casos, se focalizará en conceptos claves seleccionados en función de su importancia conceptual y/o dificultades encontradas durante el cursado. Cada informe será revisado por los docentes y se dará una devolución, con la posibilidad de corregir fallas y entregar nuevamente para su aprobación.

Los grupos podrán estar conformados solamente por 2 ó 3 alumnos. No se aceptarán informes individuales ni de grupos más numerosos.

- 2) Trabajo de Aplicación: desarrollo de un proyecto individual cuyo objetivo es integrar los conocimientos de la asignatura y acercar a los alumnos a la investigación y desarrollo. La propuesta del proyecto podrá ser original de los alumnos, o especificado por los docentes. Se solicitará un informe escrito (máx. 6 páginas) donde conste la introducción al problema, los métodos y materiales utilizados para su resolución, los resultados obtenidos y sus respectivas conclusiones, así como la implementación computacional en soporte electrónico. Este informe se complementará con una presentación oral de 15 minutos al resto del alumnado, en formato congreso.

Durante las horas de consulta se pedirá a los alumnos que presenten al menos 1 avance de implementación, a fin de corregir y guiar el desarrollo del trabajo.

Las fechas de entrega serán acordadas con el alumnado, de acuerdo a la necesidad de horas extra-áulicas necesarias, la carga de tareas al finalizar el cursado, etc.

Equipo docente:

Dr. César Martínez (FI-UNER / FICH-UNL)

Dr. Enrique Albornoz (FICH-UNL / CONICET)

Dr. Vijayan Asari (University of Dayton, Ohio, USA)

El Prof. Asari desarrollará las clases teóricas en **idioma inglés**. Su estancia en Argentina es posible por el "Fulbright Specialist Program", iniciativa del Departamento de Estado de USA a través del Bureau of Educational and Cultural Affairs. El Prof. Asari está aceptado como *Specialist* en el período 2017-2020 para servir como docente, consultor, gestor de programas institucionales y otras funciones, en universidades de todo el mundo. Los docentes corresponsables de esta propuesta aplicaron al programa como 'Host Institution' (UNL).

Se adjuntan los CVs resumidos de los 3 docentes.

Cronograma del Curso:

Las clases se dictarán tanto en la FICH-UNL como en la FI-UNER, preferentemente en la franja horaria de 16 a 20 hs.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábados
		8/11		10/11	
		15/11		17/11	
		22/11		24/11	
		29/11		1/12	

Condiciones de Aprobación:

A fin de aprobar el curso se requiere:

Asistencia mínima a 4 clases de 6 de teoría.

Entrega y aprobación de los 3 informes teórico-prácticos grupales.

Entrega y defensa del Trabajo de Aplicación individual.

En caso de ser necesario se establecerá una instancia de evaluación recuperatoria, en fecha a convenir con los alumnos.

Infraestructura necesaria:

Para las clases teóricas se requiere un aula equipada con proyector y pizarrón.

Para los trabajos prácticos se requiere un laboratorio de computación equipado con PC's con Matlab instalado con el add-on 'Image Processing Toolbox', que provee las funcionalidades necesarias.

Todo el equipamiento necesario se encuentra disponible en ambas instituciones.