

## RESOLUCIÓN (CS) N° 72/20

FLORENCIO VARELA, 7 de septiembre de 2020.

VISTO, las Leyes N° 24.521 y 26.576, el Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL ARTURO JAURETCHE, la Resolución ME N° 1154/10, el Acta CS N° 001/13, la Resolución (R) N° 145/13 y el Expediente N° 665/2020 del Registro de esta Universidad y,

### CONSIDERANDO:

Que por el Expediente citado en el Visto se gestiona la aprobación del Curso de Posgrado "Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes con opencv".

Que el Reglamento General de Posgrado aprobado mediante Resolución (R) N° 145/13, tiene el propósito de regular las actividades de posgrado de la Universidad, y prevé la posibilidad de que los Institutos puedan organizar cursos y seminarios de posgrado, de carácter abierto, que deberá ser aprobado por el Consejo Superior, los que podrán ser ofertados a estudiantes externos a la Universidad conforme el artículo 5° del Reglamento General de Posgrado.

Que el Instituto de Ingeniería y Agronomía presentó una propuesta para dictar el curso de Posgrado "Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes con opencv", destinado a graduados/as de carreras de nivel superior universitario o no universitario de CUATRO (4) años de duración como mínimo, reconocidas oficialmente, preferentemente de las carreras de Ingeniería, Ciencias de la Computación o Informática, que será dictado a través de la modalidad a distancia, utilizando la plataforma virtual de la universidad.

Que el Centro de Política Educativa ha prestado conformidad a dicha propuesta en el cumplimiento del artículo 11° del Reglamento General de Posgrado - Resolución.

Que la Dirección de Asuntos Legales ha tomado la intervención que le compete.

Que la presente medida se dicta en ejercicio de las facultades y competencias previstas en el "Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL ARTURO JAURETCHE".

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL ARTURO JAURETCHE  
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Curso de Posgrado "Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes con opencv", que como Anexo Único forma parte de la presente.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN (CS) N° 72/20



Lic. Juan Pastor González  
SECRETARIO  
CONSEJO SUPERIOR  
Universidad Nacional Arturo Jauretche



Lic. Ernesto Villanueva  
Rector  
Universidad Nacional Arturo Jauretche

## ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN (CS) N° 72/20

### Curso Virtual de Posgrado

**Nombre del Curso:** *Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes con opencv*

**Dependencia Institucional:** Instituto de Ingeniería y Agronomía Fundamentación:

*El Procesamiento Digital de Imágenes es un término que se ha instalado en distintos ámbitos, y es una de las tecnologías con mayor impacto en todas las áreas de la sociedad. Entre las áreas de aplicación más comunes se tiene la inspección industrial / manufacturera, el transporte / seguridad / defensa, la robótica, meteorología y medio ambiente (teledetección), imágenes médicas, imágenes satelitales, entre otras.*

*El procesamiento de imágenes permite no solo el realce y acondicionamiento de imágenes, sino también la extracción de características para la toma de decisiones o automatización de procesos. Actualmente se destaca la rama de la visión artificial, que es una disciplina relativamente reciente y tuvo su introducción en la industria en la década de los 80. Se puede definir la "Visión Artificial" como un campo de la "Inteligencia Artificial" que, mediante la utilización de las técnicas adecuadas, permite la obtención, procesamiento y análisis de cualquier tipo de información especial obtenida a través de imágenes que pueden provenir de diferentes fuentes.*

*Las tecnologías actuales permiten aplicar el procesamiento de imágenes en tiempo real para identificación de personas, diagnóstico por imágenes, prevención y detección de eventos naturales mediante imágenes satelitales, identificación automática de*

*fauna y flora, detección automática de defectos o fallas en la fabricación de productos, visión artificial en robots, entre otras.*

*El curso propuesto ofrece los conceptos para la captura de imágenes y video desde un dispositivo externo (cámara) o desde un archivo en memoria. Se desarrollarán los algoritmos típicos utilizados para el realce y filtrado que permiten eliminar los distintos tipos de ruidos que pueden afectar a las imágenes.*

**Objetivos:**

*El objetivo de este curso es proporcionar a los y las asistentes una conceptualización general de los fundamentos de las técnicas y de los algoritmos en software para el procesamiento de imágenes y visión por computadora como un precursor de la investigación, el estudio y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas.*

*Como objetivos específicos, se espera que los y las participantes logren:*

- Realizar el realce y eliminación de defectos en imágenes
- Detectar y etiquetar objetos en imágenes
- Extraer características como círculos y líneas
- La detección de formas por correlación y mediante el uso de clasificadores
- La implementación de librerías personalizadas para la detección a medida de formas
- Desarrollar una aplicación de interés utilizando los conceptos anteriores

**Modalidad de dictado: Virtual**

- *Los objetivos del uso del espacio virtual, en el marco de este curso, consisten en disponer de una plataforma de comunicación y consulta fluida entre el/la docente y los/las estudiantes. Posibilitar la realización de las actividades virtuales a través del campus virtual UNAJ y utilizar la herramienta de autoevaluación mediante el recurso de cuestionarios.*

- *Dentro del Campus se llevarán adelante estrategias didácticas que demanden la utilización de foros para la discusión de conceptos y temas específicos, clases virtuales guiadas mediante video-tutoriales para la realización de las prácticas y autoevaluaciones para realizar un seguimiento de los/las estudiantes y determinar cuáles son los conceptos que requieren más explicación.*
- *Los materiales didácticos a utilizar dentro del aula son principalmente presentaciones de clases, trabajos prácticos en formato pdf, apuntes de teoría en pdf, video-tutoriales y ejemplos de algoritmos en archivos .c.*

Carga horaria: 40

- *Carga Horaria Teórica: 15hs.*
- *Carga Horaria Práctica: 25hs.*

**Destinatarios:** *Graduados/as de carreras de nivel superior universitario, no universitario de cuatro (4) años de duración como mínimo, reconocidas oficialmente, preferentemente de las carreras de Ingeniería, Ciencias de la Computación o Informática.*

**Requisitos de inscripción:**

- *Completar el formulario de inscripción*
- *Presentar fotocopia de DNI y documentación que acredite haber obtenido título de nivel superior universitario o no universitario.*

**Arancel:** *La actividad será arancelada de acuerdo a lo que dictamine la Secretaría Económica Financiera de la Universidad Nacional Arturo Jauretche.*

## **PROGRAMA DEL CURSO**

### **Contenidos:**

#### **Unidad I:** *Introducción y Sistema Visual*

*La problemática del Procesamiento Digital de Imágenes. Percepción y sistema visual. Brillo, Contraste y Color. Representación digital de imágenes: muestreo, cuantificación.*

#### **Unidad II:** *Captura y Realce*

*Dispositivos para la captura de imágenes. Modelado de la cámara, proyecciones. Operaciones puntuales de procesamiento (Gamma, resta, promedio, etc.). Histogramas (definición, cálculo, ecualización).*

#### **Unidad III:** *Segmentación y Regiones*

*Segmentación de imágenes: umbralizado (B/W y Color, adaptativo, Otsu). Regiones: estructura, descriptores y etiquetado. Morfología: operadores y operaciones básicas (erosión, dilatación, etc ).*

#### **Unidad IV:** *Procesamiento Espacial y Frecuencial.*

*Señal y ruido: caracterizaciones. Procesamiento lineal, filtrado, máscaras. Convolución. Fourier, análisis y procesamiento frecuencial. Filtrado no lineal (mediana, etc.).*

#### **Unidad V:** *Extracción de Características*

*Template Matching (correlación). Detección de bordes (Sobel, Canny, Laplace). Detección de líneas y círculos (Hough). Detección de Keypoints (Harris corners, Haar features, SURF, etc). Estructuras, Blobs, clasificaciones básicas, etc.*

### **Actividades y Recursos a utilizar en el Campus Virtual:**

*El curso se impartirá en una serie de conferencias cortas, tutoriales y sesiones prácticas de laboratorio en las que los participantes van a desarrollar aplicaciones que requieran el uso de algoritmos de procesamiento de imágenes utilizando el entorno de software C / C ++ o Python. El contenido se presenta en conferencia con el apoyo de demostraciones de procesamiento de imágenes "en vivo" y en video-tutoriales, el código fuente de los algoritmos se pondrá a disposición de los y las estudiantes para formar parte de las sesiones prácticas de laboratorio. Las sesiones de laboratorio son en computadoras tipo PC's y basadas en programación C / C ++ o Python con las bibliotecas de software libre OpenCV, para llevar a cabo el procesamiento a partir de imágenes, vídeos y cámaras tipo webcams.*

*Se explicarán algoritmos para segmentar imágenes, el crecimiento de regiones y el etiquetado para identificar objetos o regiones. Además, se mostrarán ejemplos de aplicación de los distintos algoritmos para extracción de características como la detección de círculos, líneas, esquinas, bordes, identificación de objetos por correlación y el uso de clasificadores para la detección de formas, etc.*

*A modo de ejemplo de una clase virtual se explica el desarrollo de una sección de la Unidad 3 "Segmentación y Regiones":*

- *Video explicativo: descripción de la Segmentación en procesamiento de imágenes.*
- *Video explicativo: Descripción de las funciones que proveen las librerías opencv para aplicar umbralizado, etiquetado y operadores morfológicos sobre imágenes.*
- *Bibliografía: Se presentarán ejemplos de aplicación de las funciones antes descriptas y su forma de uso.*

- *Trabajo Práctico de la Unidad 3: Resolver ejercicios para el procesamiento de imágenes aplicando técnicas de umbralizado, etiquetado y operaciones morfológicas.*

#### **Bibliografía:**

- Digital Digital Image Processing Processing, Gonzalez Gonzalez & Woods, Prentice Prentice Hall, 2008.
- Fundamentals of Digital Digital Image Processing, Anil K. Jain, Prentice Hall, 1989
- Learning OpenCV, Gary Bradski & Adrian Kaehler, O'Reilly Media, 2008.

#### **Requisitos de aprobación:**

- Participación en al menos el 60 % de las actividades del campus (cuestionarios).
- Realización de un cuestionario por clase, con preguntas y aplicaciones sobre cada tema. Para realizar esta actividad se dispondrá de un plazo de 7 días a partir del momento de su habilitación. Se realizará la corrección y posterior devolución que servirá para realizar un seguimiento de la comprensión de los temas y tendrá una nota de concepto.
- Realización de un trabajo de aplicación final que contemple el uso de las librerías opencv, acompañado con un informe descriptivo, cuyo tema será acordado con el equipo docente. Esta actividad tendrá 90 días para su realización a partir de la clase de cierre del curso y tendrá una nota numérica entre 0 y 10.

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN (CS) N° 72/20



