

San Francisco, 7 de noviembre de 2022

VISTO lo dispuesto por la Ordenanza N° 1383/12, y

CONSIDERANDO:

Que por medio de esta normativa y mediante el dictado de asignaturas electivas es posible incorporar perfiles propios de la región a efectos de adaptar los diseños curriculares a las necesidades de la misma.

Que en tal sentido y en cumplimiento de las reglamentaciones vigentes, y a propuesta de los Departamentos respectivos los Consejos Directivos de las Facultades Regionales definirán cuáles serán las materias electivas, área del conocimiento, objetivos generales y específicos que justifiquen la inclusión, carga horaria, sus contenidos analíticos, bibliografía, modalidad de dictado, propuesta pedagógica, y sus correspondientes correlatividades debidamente justificadas.

Que el Consejo Departamental de Ingeniería Electrónica elevó al Consejo Directivo de esta Facultad Regional San Francisco la propuesta de implementación de materias electivas.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la propuesta emitiendo despacho favorable.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

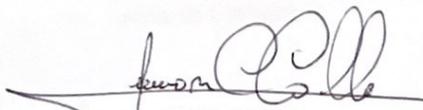
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
RESUELVE:

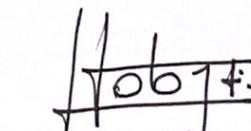
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el dictado de la asignatura Visión Artificial (3 hs. anuales) como materia electiva parte de la currícula de la Carrera Ingeniería Electrónica del área Técnicas Digitales, a dictarse en el sexto nivel, con modalidad cuatrimestral (1er cuatrimestre), con una carga horaria de 6 horas semanales, a partir del Ciclo Lectivo 2023.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar en Anexo I, objetivo general y objetivos específicos que justifican la inclusión de dicha materia, las correlatividades debidamente justificadas, el programa analítico, la bibliografía y la propuesta pedagógica.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Elévese al Rectorado a sus efectos y archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 604/2022

  
Ing. JUAN C. CALLONI  
Secretario  
Académico

  
Ing. Alberto R. TOLOSA  
Decano



## Visión Artificial

### 1. Fundamentos, objetivos generales y específicos que justifican la inclusión de la materia.

#### Fundamentos:

- La adopción de esta asignatura electiva se fundamenta en la formación específica en esta temática alcanzada por algunos investigadores y las líneas de investigación que actualmente se desarrollan en la institución, donde se aplican tecnologías de detección basadas en estrategias de visión artificial. Las técnicas de visión artificial se aplican en áreas de las industrias asentadas en la región, principalmente en la automatización de procesos y en la utilización de la robótica, como así también en las máquinas agrícolas y en la obtención de información relacionada con los cultivos, en la ganadería extensiva y en la meteorología. La profundización en los temas de esta tecnología, garantiza un perfil altamente innovador en los graduados de la especialidad, con capacidad para desarrollar, operar y mantener sistemas de visión artificial.

#### Objetivos generales:

- Entregar al alumno un panorama general y amplio sobre las tecnologías de visión artificial, con un enfoque hacia las aplicaciones en distintas áreas: industria, agro y servicios.

#### Objetivos específicos:

- Adquirir conocimientos específicos del estado del arte de la visión por computadoras y sus principales áreas de trabajo.
- Adquirir habilidades prácticas mediante la resolución y codificación de problemas clásicos del área y de aplicación en la industria y el agro.
- Desarrollar las capacidades para el diseño y codificación de aplicaciones reales, que constituyan para el estudiante y futuro ingeniero una importante herramienta para su vida profesional.

### 2. Correlatividades debidamente justificadas

#### Para Cursar

##### Regularizadas

- Técnicas Digitales III.
- Teoría de Circuitos II.



### Aprobadas

- a. Técnicas Digitales II:
- b. Informática II
- c. Análisis de Señales y Sistemas
- d. Teoría de los circuitos I.

### Para Rendir

#### Aprobadas

- a. Técnicas Digitales III.
- b. Teoría de circuitos II.

#### **Fundamentación de las correlativas escogidas:**

Se requiere conocimientos en programación de alto y bajo nivel (Informática II y Técnicas digitales II), teorema de convolución, transformada de Fourier (Análisis de señales y sistemas, Teoría de los circuitos I).

Se requiere nociones de procesamientos digitales de señales, filtrado digital (Técnicas digitales III, Teoría de los circuitos II).

### 3. Programa analítico

- **Unidad 1. Geometría proyectiva:** Transformaciones. Jerarquía e invariantes. Recuperación de propiedades afín y métrica a partir de imágenes. Estimación de transformaciones proyectivas (homografías). Método DLT. Funcionales de costo. Método MLE. Estimación robusta (RANSAC).
- **Unidad 2. Cámaras:** Modelo pinhole. Parámetros intrínsecos y extrínsecos. Sistema de lentes y distorsiones. Estimación de parámetros. Funciones de error. Estimación de pose. Problema PnP. Geometría epipolar. Matriz fundamental y matriz esencial. Visión estéreo. Restricciones. Calibración y rectificación. El problema de matching. Cámaras RGBD.
- **Unidad 3. Análisis de imagen:** Extracción de características. Bordes, esquinas, blobs, crestas. Detección de líneas. Transformada de Hough. Líneas y segmentos, círculos, planos. Detectores invariantes. Invarianza geométrica y fotométrica. Detectores: LOG, DOG, MSER, Affine. Descriptores locales: SIFT, HOG, LBP. Matching de descriptores. Distancia entre descriptores. Normalizaciones (RootSIFT). Criterio de Lowe.
- **Unidad 4. Análisis de movimiento:** Flujo óptico. Métodos ralos: Lucas-Kanade, Medianflow. Métodos densos: Horn-Schunck. Structure-from-motion (SfM). Bundle adjustment. Homografía continua.
- **Unidad 5. Localización y mapeo:** SLAM, PTAM. Filtro de kalman: LKF, EKF, UKF.



#### **4. Bibliografía**

No disponibles en Biblioteca. Disponibles en formato digital.

- R. Hartley and A. Zisserman, Multiple view geometry in computer vision.
- R. Szeliski, Computer Vision: Algorithm and applications. Online:  
<http://szeliski.org/Book/>
- J. Solem, Programmig Computer Vision with python. Online:  
<http://programmingcomputervision.com/>

#### **5. Propuesta pedagógica**

Clases teórico-prácticas con interacción permanente entre estudiantes y docentes. Exposición de contenidos teóricos y posterior codificación de métodos seleccionados por cada unidad. Uso constante de computadoras.

La evaluación se realiza mediante trabajos prácticos que implican codificación de algoritmos para resolución de problemas de la visión artificial.

Aprobación directa: Para la aprobación directa se deberá cumplir con las condiciones de regularización más la realización de un trabajo práctico final.

Examen final: El examen final será una evaluación escrita teorico-practica sobre los temas del programa de la cátedra.