

**VISIÓN PARA ROBOTS**

<b>Materia:</b>	Visión para robots
<b>Clave y Grupo:</b>	TC3035
<b>Horario:</b>	Lunes, 16:00 – 18:55 hrs.
<b>Salón:</b>	4509
<b>Modalidad del Curso:</b>	Curso con proyecto – POI (Project Oriented Learning) Curso en el que se recomienda incorporar el uso de tecnologías de información.
<b>Profesor:</b>	Octavio Navarro Hinojosa
<b>Correo Electrónico:</b>	<a href="mailto:octavio.navarro@tec.mx">octavio.navarro@tec.mx</a>
<b>Ubicación:</b>	Aulas 3, Piso 0, Laboratorio de Realidad Virtual y Aumentada
<b>Horario de Asesoría:</b>	Lunes, Jueves, 10:00 – 12:00 hrs Martes, Viernes: 10:00-13 hrs

**OBJETIVO GENERAL**

Es un curso de nivel avanzado de computación enfocado en el área de robótica que proporciona a los estudiantes los métodos de procesamiento de imágenes para crear sistemas de visión computacional para aplicaciones de reconocimiento de patrones, inspección industrial y planeación de trayectorias para robots móviles. Requiere de conocimientos previos de ingeniería de control y programación. Como resultado del aprendizaje el alumno desarrolla un sistema de visión computacional para un sistema robótico, en especial para un robot móvil.

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

- Que los alumnos sean capaces de analizar las necesidades específicas de un problema, y puedan implementar un marco de trabajo para solucionarlo con visión por computadora.
- Que los alumnos conozcan temas actuales y prácticos de visión por computadora.
- Que los alumnos utilicen los conceptos del curso para desarrollar un sistema de visión para un vehículo autónomo.

**COMPETENCIAS SAEP**

- El alumno aprenderá por cuenta propia nuevas tecnologías, metodologías, herramientas y estándares en su campo de especialidad.

**COMPETENCIAS ABET**

- Reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar continuamente en el desarrollo profesional.

## CONTENIDO TEMÁTICO

1. Introducción a visión por computadora
2. Representación y análisis de imágenes
  - Representación numérica de imágenes
  - Procesamiento de color y transformaciones geométricas
  - Histogramas
  - Filtros
  - Umbralización
3. Reconocimiento y clasificación de objetos y características
  - Importancia de características y patrones
  - Identificación de características
4. Segmentación de imágenes
  - K-Means
  - Detección de bordes, esquinas, y contornos.
  - Segmentación de fondos
5. Redes neuronales convolucionales
  - Capas convolucionales
  - Max pooling
  - Visualización de características
  - Faster R-CNN
  - YOLO
6. Movimiento y seguimiento de objetos
  - Analisis de movimiento
  - Seguimiento de características
7. Localización de robots
  - Localización de Markov
  - Filtro de partículas
  - Filtro de Kalman
  - Estadísticas bayesianas para localización de robots
  - Filtro de histograma para localización
  - Planeación de rutas
  - SLAM

## RECURSOS DIDÁCTICOS

### → Libros de Texto

1. Minichino, Joe, and Joseph Howse. Learning OpenCV 3 Computer Vision with Python. Packt Publishing Ltd, 2015.
2. Davies, E. Roy. Computer Vision: Principles, Algorithms, Applications, Learning. Academic Press, 2017.
3. Kaehler, Adrian, and Gary Bradski. Learning OpenCV 3: computer vision in C++ with the OpenCV library. " O'Reilly Media, Inc.", 2017.
4. Goodfellow, Ian, et al. Deep learning. Vol. 1. Cambridge: MIT press, 2016.
5. Chollet, Francois. Deep learning with python. Manning Publications Co., 2017.

### → Plataforma Tecnológica

El material del curso, así como las actividades a desarrollar estarán disponibles en la plataforma Blackboard, y Github.

### → Calendario de Actividades

Semana	Temas	Tareas y/o actividades extra clase
1	Introducción a visión por computadora	
2	Representación y análisis de imágenes	Tarea 1
3	Representación y análisis de imágenes	
4	Reconocimiento y clasificación de objetos y características	Tarea 2
5	Reconocimiento y clasificación de objetos y características	
6	Segmentación de imágenes	Tarea 3
7	Segmentación de imágenes	
8	Redes neuronales convolucionales	Tarea 4
9	Redes neuronales convolucionales	
10	Redes neuronales convolucionales	Tarea 5
11	Movimiento y seguimiento de objetos	
12	Movimiento y seguimiento de objetos	Tarea 6
13	Localización de robots	
14	Localización de robots	Tarea 7
15	Localización de robots	

## ➔ Evaluaciones

**Primer Parcial: 21 de Febrero**

**Segundo Parcial: 4 de Abril**

**Final: 20 de Mayo, 16:00 hrs**

## PRÁCTICAS, Y PROYECTO FINAL

Serán desarrolladas de manera individual. Pueden haber tareas escritas, o de programación.

De cada programa:

- Deberá entregarse en el repositorio correspondiente en Github Classroom, acatando la fecha de entrega correspondiente.
- Se evaluará cada entrega en relación a una rúbrica que estará incluida con el readme de la misma.
- Los programas debe estar hechos en Python, utilizando jupyter notebooks, y solo hay que subir los archivos solicitados al repositorio.
- Solo subir al repositorio correspondiente el notebook donde trabajaron, tanto en formato pdf como en formato ipynb.
- Se considerará la estructura y presentación de cada notebook. El código y el contenido del mismo tiene que ser legible, utilizando comentarios, referencias, imágenes, y secciones relevantes. No es válido dejar todo el contenido del proyecto o tarea en una celda y usar comentarios solamente. Si no se sigue ésta indicación, se pierden 30 puntos.
- Si es entregada posterior a la hora de la clase indicada, será evaluada sobre 70.

De las tareas escritas:

- Subir al repositorio un reporte técnico en formato PDF, siguiendo el template proporcionado.
- Incluir las referencias e imágenes necesarias. Cualquier código, página web, libro, etc. que utilicen para solucionar las tareas tiene que ser referenciado en el documento.

Del proyecto final:

- Se desarrollará un proyecto entre dos personas como máximo.
- Para evaluar se va a seguir la rúbrica que será incluida en el mismo.

## PUNTUALIDAD Y ASISTENCIA

- La tolerancia para entrar al salón de clase será de 5 minutos.
- No hay justificación de faltas.

## NUEVAS REGLAS SOBRE LA ASISTENCIA A CLASES

- La asistencia o no a cada sesión, no tendrá impacto en la calificación final.
- Se continuará usando SAPPA para registrar la asistencia de cada estudiante a las sesiones.
- Este curso incorpora la evaluación continua del proceso enseñanza aprendizaje por lo que, si un estudiante no se presenta a una sesión con algún tipo de evaluación, la calificación asignada para dicha actividad será de 0/100. El profesor tiene la prerrogativa de tomar una decisión distinta en casos de fuerza mayor.
- No habrá repetición de clases en las asesorías.
- La asistencia al examen final es obligatoria.

## EVALUACIÓN DEL SEMESTRE

### Parciales

Rúbrica	Porcentaje
Tareas y Prácticas	100%
Total	100%

### Final

Rúbrica	Porcentaje
Calificaciones Parciales	60%
Proyecto Final	40%
Total	100%

## OTRAS POLÍTICAS Y EL REGLAMENTO

- Este documento estará en el repositorio del curso, en la sección de Documentos. Lean este documento primero para cualquier duda con respecto a la forma de trabajar en el curso.
- Todos los materiales del curso estarán en el repositorio del curso.
- Todas las tareas se entregarán en Github.
- Para asesoría acudir en el horario indicado, o solicitar cita por correo electrónico. Se atenderá conforme vayan llegando. El tiempo dedicado no puede ser mayor a 30 minutos. Se debe asistir con dudas o preguntas específicas por resolver. En las asesorías las clases no se repiten ni se les resuelve la tarea. Si hay alguna duda del código y no pudieron tomar la asesoría, por favor envíen con tiempo de anticipación su código por email (al menos 4 días antes de la entrega para que pueda ser considerado a revisar en tiempos disponibles de horas de asesoría).
- NO SE REVISARA NINGUNA ACTIVIDAD ENVIADA POR DROPBOX, O SIMILARES.
- Si las tareas o proyectos están muy bien desarrollados o incluyen más allá de lo que se pidió pueden llegar a obtener un 10% extra de calificación (calificación máxima de 110).
- Las fechas y horas de entrega de tareas, proyectos y exámenes se respetaran sin excepción alguna.
- Las tareas deben estar completas y con buena presentación.
- La lista se pasa a más tardar a los 10 minutos de la hora de inicio de la clase vía sistema.
- No falten! Cuiden sus faltas para emergencias, recuerden que se puede reprobar por faltas.
- Sus calificaciones se irán subiendo en los readme de las tareas y proyectos que se soliciten.
- Durante la clase, los celulares deberán ser apagados para no afectar el curso de la sesión. Al alumno que le suene el celular tendrá un punto menos en ese parcial.
- Es responsabilidad del alumno conocer el Reglamento General de Alumnos vigente y el Reglamento Académico para los programas de Profesional, por lo que todas las actividades durante el semestre se regirán conforme a lo establecido en dichos reglamentos.
- Si se sorprende a alguien copiando tareas, prácticas o exámenes a otros compañeros tienen de calificación 0 (cero).
- Todos los estudiantes deben cumplir y hacer cumplir los reglamentos de la institución. Todo trabajo sometido por un estudiante en este curso debe ser fruto de su propio trabajo. Para este curso el trabajo colaborativo es permitido cuando la actividad así lo requiera.
- La calificación que obtengan en cada parcial y al final no se puede modificar ni en un sólo punto.
- NO hay trabajos extras para aumentar calificación en ningún momento del semestre. Los puntos medios suben (69.5 sube a 70, están reprobados con 69.49999 o menos).

## DEL PROFESOR

Octavio Navarro Hinojosa

### Educación:

2017-2018. Artificial Intelligence Nanodegree, Computer vision Nanodegree.

2012-2018. Doctorado en Ciencias Computacionales con especialidad en Gráficas y computo paralelo. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey - Campus Estado de Mexico (ITESM-CEM).

2006 – 2010. Ingeniería en Sistemas Computacionales. Instituto Politécnico Nacional.

### Experiencia:

2017 – Actual. Encargado del laboratorio de Realidad Virtual, supervisando el desarrollo de diversos proyectos. ITESM – CSF.

2014 – 2017. Profesor asistente. ITESM – CSF.

2015. Lider de desarrollo de un sistema de detección de manos utilizando el Kinect. ITESM – CSF.

2010 – 2012. Desarrollo de aplicaciones web. IBM México.

2007-2009. Asistente de investigación. IPN.