



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000369 - Vision por Computador

PLAN DE ESTUDIOS

10AJ - Master Universitario en Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000369 - Vision por Computador
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AJ - Master Universitario en Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Luis Baumela Molina (Coordinador/a)	2204	luis.baumela@upm.es	Sin horario. Están publicadas en la página web del DIA http://www.dia.fi.upm.es

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Inteligencia Artificial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Estadística
- Álgebra Lineal

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CEIA10 - Identificación de áreas de aplicación en las que se pueda utilizar las técnicas y métodos de la Inteligencia Artificial.

CEIA8 - Capacidad de analizar un problema de percepción relacionado con el guiado de un robot y determinar qué técnica es la más adecuada para su resolución, así como determinar las características del equipo de adquisición y llevar a la práctica un prototipo de dicho sistema

CG13 - Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente.

CG16 - Capacidad de trabajar de forma independiente en su campo profesional.

CG7 - Especificación y realización de tareas informáticas complejas, poco definidas o no familiares.

CG14 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA76 - Ser capaz de construir un algoritmo para segmenar imágenes

RA79 - Ser capaz de procesar una imagen para mejorarla o resaltar algún elemento

RA80 - Conocer algunas de las relaciones geométricas que se producen en la formación de imágenes multicámara

RA77 - Conocer el problema de la puesta en correspondencia de imágenes y las estrategias de resolución

RA74 - Ser capaz de calibrar una cámara

RA75 - Ser capaz de inferir propiedades tridimensionales del mundo a partir de imágenes

RA78 - Conocer aplicaciones de visión por computador y sus limitaciones

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es introducir al estudiante en algunos de los problemas que incumben a la visión por computador, tales como el reconocimiento de objetos, la reconstrucción de escenas a partir de imágenes, y el procesamiento o la segmentación de imágenes.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
 - 1.1. Aplicaciones
 - 1.2. Evolución histórica
2. Formación de imagen
 - 2.1. Tecnología de adquisición de imágenes
 - 2.2. Óptica
3. Procesamiento de imágenes digitales
 - 3.1. Transformaciones puntuales
 - 3.2. Filtrado
 - 3.3. Segmentación
4. Modelado de cámara
 - 4.1. Modelo de cámara proyectivo y afín
 - 4.2. Calibración
5. Visión estéreo
 - 5.1. Introducción
 - 5.2. Triangulación
 - 5.3. El problema de la correspondencia
6. Reconocimiento de objetos mediante redes de neuronas profundas
 - 6.1. Introducción al reconocimiento de objetos. Modelos superficiales y profundos.
 - 6.2. Fundamentos de las redes de neuronas profundas
 - 6.3. Redes de neuronas convolucionales
 - 6.4. Arquitecturas de redes para clasificación de imágenes
 - 6.5. Otras aplicaciones

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1. Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	Tema 2. Formación de imagen Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 2. Formación de imagen Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	Tema 3. Procesamiento imágenes digitales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3. Procesamiento imágenes digitales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	Tema 3. Procesamiento de imágenes digitales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tutoría en grupo relativa a la práctica Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 3. Procesamiento de imágenes digitales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica de procesamiento de imagen TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 Seminario de procesamiento de imágenes PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
5	Tema 4. Modelado de cámara Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 4. Modelado de cámara Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tutoría en grupo relativa a la práctica Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica de calibración TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
6	Tema 5. Visión estéreo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 5. Visión estéreo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	Tema 5. Visión estéreo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tutoría en grupo relativa a la práctica Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 5. Visión estéreo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8				Práctica de visión estéreo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 Seminario de calibración y visión estéreo PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial

				Duración: 02:00
9	Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11	Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15	Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tutoría en grupo relativa a la práctica Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 6. Reconocimiento de objetos y redes profundas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				Seminario de aprendizaje profundo PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Práctica de reconocimiento de objetos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
17				Evaluación final EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Seminario de procesamiento de imágenes	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	13%	0 / 10	CGI4 CB9 CG13 CG16 CEIA10
4	Práctica de procesamiento de imagen	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	14%	0 / 10	CG7 CB10 CEIA8
5	Práctica de calibración	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	12%	0 / 10	CG7 CG16 CEIA8
8	Práctica de visión estéreo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	18%	0 / 10	CG7 CB10 CEIA8
8	Seminario de calibración y visión estéreo	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	14%	0 / 10	CB10 CGI4 CB9 CG13 CG16 CEIA10
16	Seminario de aprendizaje profundo	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	14%	0 / 10	CB10 CGI4 CB9 CG13 CG16 CEIA10
16	Práctica de reconocimiento de objetos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	0 / 10	CG7 CB10 CEIA8

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG7 CB10 CGI4 CB9 CG13 CG16 CEIA10 CEIA8

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La calificación del alumno se obtiene sumando ponderadamente las calificaciones obtenidas en las actividades evaluables detalladas en la tabla anterior.

En los trabajos prácticos se valorará:

- 1 La precisión en la solución
2. La originalidad/novedad de la solución planteada
3. La calidad del programa informático realizado, en términos de eficiencia y diseño.
4. La calidad de la memoria.

En los trabajos escritos se valorará la bondad de la solución (en el caso de ejercicios), así como la profundidad de la discusión, la calidad y cantidad de referencias consultadas y la organización y redacción de la memoria.

En los seminarios, se valorará la profundidad de la discusión, la calidad de la presentación y de la exposición oral del alumno que anima el seminario. También se evaluará la participación y la profundidad de la discusión del resto de los alumnos.

En la convocatoria de julio el alumno podrá entregar aquellos ejercicios y trabajos prácticos que hayan quedado pendientes durante el curso.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
D. Forsyth, J. Ponce. Computer Vision. A modern approach. Pearson, 2003	Bibliografía	Libro de texto
R. Hartley, A. Zisserman. Multiple view geometry in computer vision. Cambridge University Press, 2004.	Bibliografía	Libro de texto
Y. Ma, S. Soatto, J. Kosecka, S.S. Sastry. An invitation to 3D vision. Springer, 2006.	Bibliografía	Libro de texto.
R. Szeliski. Computer vision: Algorithms and applications. Springer, 2010.	Bibliografía	Libro de texto.
https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login	Recursos web	Documentación de la asignatura en el Aula Virtual de la UPM
Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press. 2016	Bibliografía	Libro sobre aprendizaje profundo.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las clases magistrales, las tutorías y las presentaciones de trabajos se realizarán de forma telemática a través de la herramienta institucional "Blackboard Collaborate" en el horario establecido .

La asignatura se apoya en la herramienta Moodle para proporcionar información y documentación a los alumnos, así como para la asignación de enunciados y entregas de las prácticas, la realización del test de la asignatura y la comunicación de las calificaciones de los alumnos.