



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

Syllabus
2025 - 2026

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura

Subject name	Computer Vision II
Subject code	DTC-IMAT-417
Main program	Bachelor's Degree in Mathematical Engineering and Artificial Intelligence
Involved programs	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial [Fourth year]
Credits	6,0 ECTS
Type	Obligatoria (Grado)
Department	Department of Telematics and Computer Sciences
Coordinator	Oscar Llorente Gonzalez

Datos del profesorado

Teacher

Name	Jorge Marco Blanco
Department	Department of Telematics and Computer Sciences
EMail	jmarcob@comillas.edu

Teacher

Name	Lucia Ferrer Duaso
Department	Department of Telematics and Computer Sciences
EMail	lferrer@comillas.edu

Teacher

Name	Antonio Jesús Díaz-Cano Rincón
Department	Department of Telematics and Computer Sciences
EMail	ajdiazcano@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

This course provides a solid foundation in the most advanced aspects of Computer Vision and Deep Learning.

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

Capacidad para utilizar el aprendizaje de manera estratégica y flexible en función del objetivo perseguido, a partir del



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

Syllabus

2025 - 2026

CG06	reconocimiento del propio sistema de aprendizaje y de la conciencia del aprendizaje mismo, dentro de un contexto tecnológico que evoluciona rápidamente
CG09	Capacidad para determinar eficazmente los objetivos, prioridades, métodos y controles para desempeñar tareas relacionadas con la planificación de proyectos de explotación de datos e inteligencia artificial, mediante la organización de las actividades con los plazos y los medios disponibles
ESPECÍFICAS	
CE09	Capacidad para analizar, diseñar y resolver problemas reales a través de técnicas algorítmicas mediante un lenguaje de programación
CE25	Conocimiento y capacidad para aplicar técnicas de inteligencia artificial, aprendizaje automático, aprendizaje profundo y aprendizaje por refuerzo que permiten extraer conocimiento de grandes volúmenes de datos.
CE29	Capacidad para realizar el tratamiento y análisis de información de visión por ordenador, así como la extracción de características a partir de dicha información.
CE31	Capacidad para especificar, diseñar e implementar las técnicas de aprendizaje automático y profundo para la resolución de problemas complejos.

Resultados de Aprendizaje	
RA1	Conocer y saber aplicar las técnicas que permiten utilizar modelos profundos de visión ya existentes a nuevos contextos y, de este modo, evitar tener que entrenar una red desde cero
RA2	Conocer las arquitecturas que permiten identificar objetos en imágenes, saber cuándo utilizarlas y ser capaz de explicar las diferencias entre ellas
RA3	Entender qué aprende una red neuronal convolucional, así como los posibles sesgos y riesgos que pueden resultar de un entrenamiento incorrecto
RA4	Ser capaz de combinar redes convolucionales con modelos secuenciales para procesamiento de videos
RA5	Comprender qué son los modelos de atención y cómo permiten relacionar el procesamiento de lenguaje natural con la visión por ordenador
RA6	Conocer cómo se pueden entrenar modelos supervisados profundos en ausencia de conjuntos de datos etiquetados suficientemente grandes
RA7	Estar familiarizado con los últimos avances en el campo de la visión por ordenador
RA8	Manejar literatura técnica, especialmente artículos publicados en revistas y conferencias científicas

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

1. Transfer learning and implementation



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

Syllabus 2025 - 2026

2. Object detection and image segmentation
3. Deep learning in video
4. Explainability
5. Adversarial attacks
6. Generative models
7. Attention in Computer Vision
8. Vision models in other domains (e.g., audio)

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades

Learning Activities

Lectures (Expository and Participatory):

The instructor will combine the presentation of theoretical content with practical examples, both mathematical and programming-related.

Students will have access to practical code examples, generated both in and outside the classroom by the instructor.

Short quizzes will be used to assess students' understanding of the material, with special focus on areas that present greater difficulty.

Practical Exercises and Problem Solving:

Students will solve problems posed by the instructor during the second weekly class session, encouraging cooperative work dynamics.

Occasionally, students (individually or in groups) will present their solutions in class, and these will be reviewed and discussed to improve or analyze specific aspects.

CE09, CG06, CG09, CE25,
CE31, CE29

Metodología No presencial: Actividades

Learning Activities (continued)

Practical Exercises and Problem Solving:

Students will be provided with specific problems aimed at reinforcing the theoretical concepts explained in the previous lecture session. These exercises are to be completed outside of class.

Solutions will be either uploaded to the platform the following week or presented in class.

Practical Sessions Using Software:

Once the weekly practical assignment is released after the corresponding theory session, students will work on it independently.

By the time of the in-class practical session, students are expected to have completed at least 80% of the objectives outlined in the assignment.

In the classroom, the assignment will be extended incrementally, and milestones will be addressed progressively.

CE09, CG06, CG09, CE25,
CE31, CE29



Independent Study:

The main goal of independent work is to understand and internalize the theoretical concepts of the course, and to be able to apply this knowledge to solve various types of problems.

After each theoretical explanation, the instructor will upload all developed code to the course website. Students are expected to review the code and reflect on "What if" scenarios to better assimilate the theoretical concepts.

Reading materials will be assigned one or two weeks before the practical session in which the topics will be discussed. When appropriate, a short Q&A session will be held to review the reading.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

CLASSROOM HOURS				
Clases magistrales expositivas y participativas	Tutorías para resolución de dudas	Actividades de evaluación continua del rendimiento	Sesiones prácticas con uso de software	Proyectos
28.00	5.00	2.00	15.00	15.00
NON-PRESENTIAL HOURS				
Estudio personal	Búsqueda y selección de materiales bibliográficos, datos o estadísticos	Proyectos	Sesiones prácticas con uso de software	
25.00	15.00	45.00	30.00	
ECTS CREDITS: 6,0 (180,00 hours)				

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

The use of AI to produce full assignments or substantial parts thereof, without proper citation of the source or tool used, or without explicit permission in the assignment instructions, will be considered plagiarism and therefore subject to the University's General Regulations.

Evaluation activities	Evaluation criteria	Weight
Midterm and Final Exam	Assessment Midterm Evaluation – 15% 50% Theory 50% Practical Final Exam – 35% 50% Theory 50% Practical - Students must achieve at least a score of 4 out of 10 in each part (theory and practical), and an average of at least 5 out of 10 across	50 %



	both parts to pass.	
Labs	Individual Work at Labs – 25%	25 %
Case study	Journal club – 25%	25 %

Calificaciones

Assessment Criteria

Midterm Evaluation – 15%

- 50% Theory
- 50% Practical

Final Exam – 35%

- 50% Theory
- 50% Practical
- To pass, students must obtain **at least 4 out of 10 in each part**, and an **average of at least 5 out of 10** across both parts.

Individual Assignments – 25%

Paper Discussions – 25%

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2021). Dive into deep learning. Cambridge University Press
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, & Aaron Courville (2016). Deep Learning. MIT Press

In compliance with current regulations on the **protection of personal data**, we would like to inform you that you may consult the aspects related to privacy and data [that you have accepted on your registration form](#) by entering this website and clicking on "download"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>