



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000165 - Fotografía Computacional

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingeniería Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000165 - Fotografía Computacional
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10II - Grado en Ingeniería Informática
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio Taberero Galan (Coordinador/a)	5208	antonio.taberero@upm.es	Sin horario. Consultar http://dlsiis.fi.upm.es/tutorias-2526
			Sin horario. Profesor añadido a instancia del Director de Departamento a efectos de

Esther Dopazo Gonzalez		esther.dopazo@upm.es	coordinar la parte administrativa de la asignatura en caso de indisposición/baja del coordinador, pero sin responsabilidad de dar clase.
------------------------	--	----------------------	--

* 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

- Algoritmica Numerica
- Algebra Lineal

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de MATLAB

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA278 - Desarrollar la solución matemática y algorítmica mas apropiada a un problema informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.

RA376 - Conocer las diferentes etapas del proceso de captura, procesado y almacenamiento de imágenes

RA378 - Ser capaces de modelar un problema y determinación de la solución matemática más adecuada considerando aspectos como viabilidad, optimización, etc.

RA379 - Conocimiento y manejo de software numérico adecuado para las aplicaciones consideradas.

RA377 - Conocer las técnicas que permiten mejorar o extender el proceso fotográfico.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El término **Fotografía Computacional** se refiere a las diferentes técnicas (en las diferentes fases de adquisición, procesado o manipulación) que extienden las capacidades de la fotografía digital.

En la fase de adquisición esto puede suponer modificar el diseño de una cámara tradicional para capturar información adicional (por ejemplo distancia a la cámara a través del grado de desenfoque). Respecto a la fase de manipulación o procesado, podemos destacar aplicaciones donde diferentes imágenes se combinan en panoramas o imágenes de alto rango dinámico (HDR). Otros ejemplos incluyen la combinación de fotografías con diferente iluminación (flash/no flash) o la fusión de partes de diferentes fotografías en una única imagen.

En todas estas técnicas el resultado es una imagen ordinaria, pero una que no podría haberse obtenido con una cámara tradicional.

Durante este curso, siguiendo el hilo argumental del proceso fotográfico se presentarán algunas de estas aplicaciones que pueden aparecer en la formación, captura y procesado de una imagen digital. En cada caso se presentará el problema matemático subyacente y los algoritmos para resolverlo, alternando esas explicaciones con su implementación en el laboratorio (usando MATLAB).

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la asignatura
 - 1.1. ¿Qué es la fotografía computacional?
 - 1.2. Conceptos básicos de fotografía
 - 1.3. Introducción al manejo de imágenes en MATLAB
2. Formación de la imagen en el sensor
 - 2.1. Coordenadas cámara
 - 2.2. Modelo de cámara, calibración, proyección 3D-2D
 - 2.3. Aplicaciones
3. Captura de la imagen digital
 - 3.1. Funcionamiento de un sensor: limitaciones, posibles fuentes de ruido, evaluación del nivel de ruido.
 - 3.2. Imagen RAW y revelado digital: interpolación de color, balance de blancos, etc.
4. Procesado de imágenes (transformaciones de rango)
 - 4.1. Filtrados de imágenes: filtros lineales y no lineales.
 - 4.2. Esquemas piramidales, wavelets, compresión de imágenes
 - 4.3. Aplicaciones: Tone Mapping, Filtrado Bilateral.
5. Deformaciones de coordenadas
 - 5.1. Transformaciones 2D entre coordenadas: transformadas locales y globales.
 - 5.2. Registro de imágenes, puntos de control, estimación de transformaciones.
 - 5.3. Aplicaciones: deformación de imágenes, "morphing", deconvolución, "seam carving".
6. Aplicaciones
 - 6.1. Creación automática de mosaicos.
 - 6.2. Fusión de imágenes: pirámides, "Poisson blending"
 - 6.3. Combinación de imágenes con diferente exposición (imágenes HDR), diferente foco ("focus stacking") o diferente tipo de luz (con y sin flash)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
3	Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
4	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
6	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia, participación, seguimiento de las prácticas en clase. (NO RECUPERABLE EN JUNIO o JULIO) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
7	Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
8	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			

10	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
12	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			Entregas de proyectos (distribuidas durante el curso). NO RECUPERABLE EN JUNIO TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00
13	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
15	Prueba de Laboratorio Individual Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba de Laboratorio individual a realizar en la última o penúltima semana de clase EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				
17				Nota de asistencia, participación, seguimiento de las prácticas en clase obtenida durante el curso. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Global No presencial Duración: 00:00 Prueba de Laboratorio individual. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global 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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Asistencia, participación, seguimiento de las prácticas en clase. (NO RECUPERABLE EN JUNIO o JULIO)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CG-1/21 CG-6
12	Entregas de proyectos (distribuidas durante el curso). NO RECUPERABLE EN JUNIO	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	60%	3 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44
15	Prueba de Laboratorio individual a realizar en la última o penúltima semana de clase	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	30%	2.5 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Entregas de proyectos (distribuidas durante el curso). NO RECUPERABLE EN JUNIO	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	60%	3 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44
17	Nota de asistencia, participación, seguimiento de las prácticas en clase obtenida durante el curso.	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CG-1/21 CG-6
17	Prueba de Laboratorio individual.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	30%	3 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	45%	3 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44
Nota de Prácticas (ver los criterios de evaluación para los detalles de cómo se obtiene esta nota de prácticas en la convocatoria extraordinaria)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	45%	3 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44
Nota de asistencia, participación en clase, ... obtenida durante el curso	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	/ 10	CG-1/21 CG-6

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva:

- El grueso de la nota de la asignatura (**60%**) serán una **serie de proyectos** (usualmente 5 o 6), realizados por parejas, a entregar durante el curso. Cada proyecto será precedido de una clase donde se explicarán los fundamentos en los que está basado. En la clase de la semana siguiente (clase de seguimiento) los alumnos mostrarán y explicarán el trabajo realizado al profesor y resolverán las dudas que pudieran tener. Los proyectos se entregarán a través de Moodle unos días después de dicha clase de seguimiento. La nota del proyecto tendrá en cuenta el trabajo realizado y las respuestas en la clase de seguimiento, así como la entrega final. No existe una nota mínima para cada proyecto, ni es necesario entregarlos todos para aprobar la asignatura. Al calcular la nota media de los proyectos se podría dar un peso ligeramente mayor a algunos proyectos que sean más largos o de mayor dificultad. Para optar a la evaluación progresiva hay que alcanzar una **calificación mínima de 3/10 en la nota media de los proyectos**.
- En la semana 14 o 15 se realizará una **prueba individual de laboratorio** consistente en uno o varios ejercicios computacionales o de concepto relacionados con las prácticas realizadas durante el curso. Este examen supondrá el **30% de la nota final**, siendo necesario obtener una **calificación mínima de 2.5/10**.
- Adicionalmente, los alumnos con una asistencia superior al 50% (8 clases) recibirán una nota en función de su asistencia, participación en clase, respuestas a preguntas planteados, ... Esta nota supondrá un **10% de la nota en la evaluación progresiva** y por su naturaleza no es recuperable en las evaluaciones global o extraordinaria.

Evaluación global:

- Los alumnos que no aprueben la asignatura en evaluación progresiva optarán a evaluación global si su nota de proyectos es igual o superior a 3/10
- En esta evaluación la nota se calculará a partir de su nota de proyectos durante el curso (60%), la nota de una prueba individual (30%) a realizar en la fecha fijada por jefatura de estudios y la nota obtenida por su participación en las clases (10%).

Las prácticas/proyectos entregados durante el curso no son recuperables en la convocatoria de junio. Por lo tanto, los alumnos que no alcancen una calificación mínima en las prácticas de 3/10 durante el curso no tienen opción a aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria. Estos proyectos están pensados para ser realizados durante el periodo docente y no es creíble que se puedan repetir con aprovechamiento antes de la fecha del examen. Además el desarrollo de los proyectos comprende la realización de aplicaciones prácticas de cierta entidad que por su naturaleza no es posible evaluar sólo con un examen.

Para hacerse una idea, un grupo podría tener en los seis proyectos unas calificaciones de 7, 4, 3, 2, 1, 1 y aún así alcanzaría el 3 de media (a pesar de haber tenido resultados insuficientes en la mayoría de los proyectos). Resultados por debajo de un 3/10 indican un **claro desaprovechamiento de la asignatura** y la consecuente **carencia de las competencias necesarias**. Si durante las quince semanas del curso, trabajando en grupo, disponiendo de una clase de laboratorio para resolver dudas, pudiendo acudir a tutorías en cualquier momento, etc. se han obtenido unos resultados tan bajos como los citados antes, no es creíble que el alumno pueda recuperar ese trabajo en una o dos semanas.

Evaluación extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria, la nota de la asignatura será también una combinación entre la **nota de la participación en el curso (10%)**, una **nota de prácticas (45%)** y la **nota de un examen (45%)**. **Tanto en el examen como en las prácticas se debe alcanzar una nota mínima de 3/10**

En este caso, dado que suele haber unas cinco semanas entre el final del curso y la convocatoria extraordinaria, si se aceptará la recuperación de las prácticas, con las siguientes restricciones:

- Para los alumnos con una calificación en las prácticas del curso igual o superior a 4/10 se usará la media de sus 4 mejores entregas durante el curso. De entre ellas, los alumnos podrán elegir una de ellas y presentarla para subir nota si lo desean.
- Para aquellos alumnos con una nota de curso en los proyectos inferior a 4/10, se les indicará las prácticas que deben entregar, que pueden ser nuevos proyectos o algunas de las prácticas pedidas durante el

curso.

El plazo de entrega de estas prácticas será aproximadamente una semana antes de la fecha del examen extraordinario fijada por Jefatura de Estudios.

A los alumnos que adelanten la convocatoria de julio a enero se les aplicarán las mismas normas indicadas antes para los alumnos cuya nota de proyectos no alcance 4/10.

Se recuerda que según la Normativa de Evaluación UPM, en caso de fraude académico en pruebas de evaluación o prácticas se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados en la calificación final de la convocatoria correspondiente.

Adicionalmente en la convocatoria extraordinaria su nota será estrictamente la nota obtenida en un examen, que en este caso incluirá preguntas sobre las prácticas realizadas durante el curso. Por esta razón deberá comunicar por email al coordinador con una antelación de 2 semanas su intención de presentarse.

Se considerará fraude académico presentar código que no haya sido escrito por los alumnos, salvo que el profesor expresamente lo autorice en alguna práctica en particular.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
http://szeliski.org/Book/	Recursos web	Versión WEB del libro de Szeliski
https://moodle.upm.es/	Recursos web	Curso Moodle de Asignatura
http://www.mathworks.com/moler	Recursos web	Matlab
http://people.csail.mit.edu/fredo/PhotoSeminar05/index.htm	Recursos web	Seminario Introduccion a la Fotografía Computacional

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura (considerando que habitualmente se dispone de 14 clases en el semestre) y puede sufrir modificaciones durante el curso debido a festivos, compensación de clases, u otras causas sobrevenidas. La información real y actualizada sobre su implementación en el semestre corriente (calendario, horario, fechas, plazos, avisos, etc.), se publicará en el curso Moodle de la asignatura. Cualquier conflicto, deficiencia, inconsistencia o discrepancia entre la información de esta guía y la publicada en el curso Moodle deberá ser resuelta en favor de este último.

Si es posible, las prácticas planificadas en horario de clase se realizarán en Aulas Informáticas. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos realizarán estas prácticas en sus propios portátiles. Para este fin, la Biblioteca del Centro dispone de un servicio de préstamo de portátiles.