



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

105000165 - Fotografía Computacional

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingeniería Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000165 - Fotografia 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 Ingenieria Informatica
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio Tabernero Galan (Coordinador/a)	5208	antonio.tabernero@upm.es	Sin horario. Serán publicadas en Moodle
			Sin horario. Profesor añadido a instancia del Director de Departamento a efectos de coordinar la parte

Esther Dopazo Gonzalez		esther.dopazo@upm.es	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

- Algebra Lineal
- Algoritmica Numerica

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.

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: "warping", "morphing", "image retargeting"
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 presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	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 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4		Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6		Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8		Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entregas de los 6/7 proyectos pedidos (distribuidos durante el curso). Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos realizarán estas prácticas en sus propios portátiles. Se debe obtener un mínimo de 0.1 sobre 10 en todas las prácticas propuestas TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
9	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Alumnos de evaluación única: Entrega de 4 de los proyectos propuestos durante el CURSO de forma individual. Los proyectos a entregar se indicarán durante el curso. Se debe obtener un mínimo de 0.1 sobre 10 en todas las prácticas propuestas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual

				Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
10		Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12		Clase Laboratorio en Aula Informática. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos usarán sus propios portátiles. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
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 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación de la asistencia y participación en las clases a lo largo del semestre. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
15				Prueba de Laboratorio individual con ejercicios similares a los realizados durante el curso. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
16				
17				Examen Final en la modalidad solo prueba final. En esta prueba se asume que el alumno está familiarizado con los ejercicios de los diferentes laboratorios publicados durante el curso. 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
8	Entregas de los 6/7 proyectos pedidos (distribuidos durante el curso). Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos realizarán estas prácticas en sus propios portátiles. Se debe obtener un mínimo de 0.1 sobre 10 en todas las prácticas propuestas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	70%	3.5 / 10	CG-1/21 Ce 44
14	Evaluación de la asistencia y participación en las clases a lo largo del semestre.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	0 / 10	
15	Prueba de Laboratorio individual con ejercicios similares a los realizados durante el curso.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	2 / 10	CG-1/21 Ce 44

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Alumnos de evaluación única: Entrega de 4 de los proyectos propuestos durante el CURSO de forma individual. Los proyectos a entregar se indicarán durante el curso. Se debe obtener un mínimo de 0.1 sobre 10 en todas las prácticas propuestas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	50%	3.5 / 10	CG-1/21 Ce 44
17	Examen Final en la modalidad solo prueba final. En esta prueba se asume que el alumno está familiarizado con los ejercicios de los diferentes laboratorios publicados durante el curso.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CG-1/21 Ce 44

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Se usarán los criterios de la evaluación ordinaria única. El alumno debe contar con un mínimo de 4 proyectos presentados (50%, mínimo 3/10) y hacer un examen (50%, nota mínima 3/10) como se describe en la convocatoria única	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG-1/21 Ce 44

7.2. Criterios de evaluación

En la convocatoria ordinaria el método de evaluación habitual de la asignatura es el de evaluación continua. Conforme a la normativa prevista por la UPM, se admite también el método de evaluación única para aquellos que así lo deseen.

Para poder aprobar la asignatura, se debe obtener un mínimo de 0.1 sobre 10 en todas las prácticas propuestas. A cada alumno por el hecho de estar matriculado se le asignará una nota mínima de 0.1/10 en cada práctica.

En caso de copias de código en las prácticas entregadas o en el examen computacional la prueba se calificará con un 0.0, lo que supondrá suspender la asignatura.

Evaluación ordinaria continua:

Para poder superar positivamente la evaluación continua se requiere la presentación/asistencia a un mínimo del 70% de las actividades evaluables desarrolladas en el aula: problemas, ejercicios o prácticas de laboratorio propuestas para ser resueltos en grupo.

Estas actividades evaluables serán anunciadas a lo largo del curso, se entregarán a través de Aula Virtual y supondrán un 70% de la nota de la asignatura. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos realizarán estas prácticas en sus propios portátiles.

En las últimas semanas del curso se realizará una prueba individual de laboratorio (25%), consistente en la

realización de un ejercicio computacional similar a los realizados durante el curso.

El otro 5% de la nota se otorgará en base a la asistencia y participación en clase.

Dependiendo del desarrollo del curso y del número de prácticas realizadas el reparto de la nota entre prácticas/examen podría cambiar a un 75% (prácticas) / 20% (examen) / 5% participación

Evaluación única:

Acorde a la normativa de exámenes (artículo 19.2) de la universidad, se permite una evaluación única para aquellos alumnos que así lo soliciten. Los alumnos que lo deseen deberán solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura durante los primeros treinta días desde el inicio de las clases.

Aquellos alumnos que se acojan al método de evaluación única deberán entregar durante el curso (a través de Moodle) un mínimo de 4 de los proyectos pedidos (se indicarán cuáles durante el curso) que contarán como un 50% de la nota. El 50% restante será evaluado mediante un examen final que constará de dos partes: .

1. **Fundamentos (20%)** consistirá en la resolución y presentación por escrito de las cuestiones y problemas propuestos.
2. **Laboratorio (30%)** consistirá en la realización de ejercicios computacionales en el laboratorio.

La fecha del examen será la fijada por Jefatura de Estudios en el calendario anual. Los alumnos que decidan ser evaluados por este método necesitarán tener un mínimo de 3,5 en cualquiera de las partes para superar la asignatura y obtener una media igual o superior a 5/10. Para la realización del examen se asume que el alumno ha realizado y está familiarizado con los ejercicios publicados durante el curso.

Evaluación extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria, el método y los criterios de evaluación serán similares a los establecidos para la evaluación ordinaria única.

El alumno debe tener un mínimo de 4 proyectos presentados (50%) y hacer un examen (50%) como el descrito en

el apartado de evaluación única. Como se indicaba entonces, para la realización de este examen se asume que el alumno ha trabajado los laboratorios publicados durante el curso.

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 Fotografia Computacional

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Para el 2º semestre se prevé que la situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19 haya mejorado lo suficiente como para permitir utilizar el aforo completo de las aulas. Debido a ello se ha planificado la docencia de este semestre en modo presencial, incluyendo las pruebas individuales.

Si es posible, las prácticas planificadas se realizarán en Aulas Informáticas.

Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos realizarán estas prácticas en sus propios portátiles. La Biblioteca del Centro dispone de un servicio de préstamo de portátiles (<https://www.etsiinf.upm.es/?pagina=455#Prestamo%20de%20portatiles>)

Si las condiciones sanitarias no permitieran usar el aforo completo de las aulas, se pasará a una modalidad de presencialidad mixta por turnos, como el planteado en asignaturas de primer semestre, sin necesidad de modificar esta guía.

En ese caso las pruebas individuales se realizarán de forma online o presencialmente dependiendo del turno del alumno.

Para poder aprobar la asignatura, se debe obtener un mínimo de 0.1 sobre 10 en todas las prácticas propuestas. A cada alumno por el hecho de estar matriculado se le asignará una nota mínima de 0.1/10 en cada práctica.

En caso de copias de código en las prácticas entregadas o en el examen computacional la prueba se calificará con un 0.0, lo que supondrá suspender la asignatura.