GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# TRATAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES

## Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 07/07/2020)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 15/07/2020)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| COMPLEMENTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN | COMPLEMENTOS DE DESARROLLO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN | 4º | 7º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| Rafael Molina Soriano | Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.<br>Despacho 6<br>E.T.S.I.I.T. - Universidad de Granada<br>C/Daniel Saucedo Aranda s/n<br>18071-GRANADA<br>http://decsai.ugr.es<br>rms@decsai.ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en la web:<br>http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Informática | Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicaciones |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

No es necesario que los estudiantes tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Captación y Formación de la imagen digital. Operadores para procesamiento local y global de imágenes digitales. Extracción de rasgos. Segmentación de imágenes digitales. Representación de formas. Morfología. Procesamiento de imágenes en color. Estándares de almacenamiento. Introducción al procesamiento de vídeo digital. Estándares de almacenamiento de imágenes y vídeo.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

El título de Graduado/a en Ingeniería Informática de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 5 de junio de 2019, el sello Euro-Inf, otorgado por ANECA en colaboración con el Consejo General de Colegios Profesionales de Ingeniería en Informática (CCII) y con el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingeniería Técnica en Informática (CONCITI). Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

**Competencias Generales del Título**
**E8**. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
**E9.** Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

**Competencias Básicas**
**CB4.** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
**CB5.** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**Competencias Transversales**
**T2** . Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista
**T3** . Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

**Objetivos formativos particulares**

- Entender el proceso de captación de imágenes y de formación de la imagen digital.
- Comprender diferentes métodos de representación de la imagen digital y conocer los diferentes métodos y formatos de almacenamiento de imágenes digitales.
- Estudiar diferentes espacios de representación del color, comprendiendo sus diferencias y los ámbitos de aplicación de cada uno de ellos.
- Conocer los principales operadores disponibles para el procesamiento de la imagen a nivel global y local, como el

filtrado global y local, las transformaciones geométricas o el filtrado en el dominio frecuencial.

- Conocer y aplicar mecanismos para la extracción de rasgos que permitan obtener información del contenido de una imagen.
- Estudiar algoritmos que permitan segmentar una imagen en diferentes regiones correspondientes a los objetos que aparecen en una imagen digital. Entender las dificultades que entraña este proceso, como la superposición de objetos, las sombras, etc.
- Estudiar y comprender diferentes esquemas de representación de las formas de una imagen, incluyendo descriptores de contorno, de longitud y otras características.
- Conocer los operadores de la morfología matemática y sus aplicaciones en el área del procesamiento de imágenes digitales.
- Comprender las diferencias entre el procesamiento de imágenes de intensidades y el de imágenes de color, analizando mecanismos que extienden los algoritmos de procesamiento de las unas a las otras.
- Comprender el concepto de vídeo digital como secuencia de imágenes, familiarizándose con la problemática general que supone el procesamiento de vídeo digital.
- Conocer los principales estándares de almacenamiento de imágenes y vídeo digital.

**Objetivos formativos de carácter general (Competencias segun BOE de 4 de Agosto de 2009)**

Ser capaz de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO:

**BLOQUE 1: Introducción al Tratamiento De Imágenes Digitales**

TEMA 1 TEORIA : Introducción y Resumen del Curso
Motivación
Aplicaciones del Procesamiento de Imágenes
¿Qué es una imagen?
¿Qué es una imagen digital?
¿Cuáles son los objetivos del Procesamiento de Imágenes?
Operaciones comunes de procesamiento de imágenes.
Sistemas de Procesamiento de Imágenes.
Sistema Visual Humano vs Sistema de Visión por Computador
Fuentes

TEMA 2 TEORIA: Conceptos Básicos
¿Cómo se representan y almacenan las imágenes en memoria?
¿Cuáles son los principales tipos de representación?
¿Cuáles son los formatos de imágenes más populares?
¿Cuáles son los tipos de operaciones de procesamiento de imágenes y cómo afectan a los valores de los píxeles?

TEMA 3 TEORIA: Conceptos Básicos de Matlab
¿Qué es Matlab y por qué lo hemos seleccionado para este curso?
¿Qué entorno de desarrollo ofrece Matlab
¿Qué es son los M-ficheros?

¿Cuál es la diferencia entre guiones y funciones?
¿Cómo comenzamos a trabajar en Matlab?
Fuentes

TEMA 3 GUIONES: Conceptos Básicos de Matlab ¿Cómo comenzamos a trabajar en Matlab?
Guión I: Introducción a Matlab
Guión II: Estructuras de datos en Matlab
Guión III: Programación en Matlab

TEMA 04 TEORÍA: Conceptos Básicos de Matlab
¿Cómo leemos una imagen de un fichero usando MATLAB?
¿Qué clases de datos podemos usar para representar las imágenes y como podemos convertirlas de una a otra?
¿Por qué debemos entender los rangos y manipulaciones de las distintas clases de imágenes?
¿Cómo visualizamos una imagen utilizando MATLAB?
¿Cómo vemos los valores de los píxeles?
¿Cómo salvamos una imagen?

TEMA 04 GUIONES: Conceptos Básicos de Matlab
Guión I: IM Toolbox
Guión II: Manipulación Básica de Imágenes
Guión III: Resumen de Matlab sobre Procesamiento de Imágenes

TEMA 5 TEORIA: Sensado y Adquisición
¿Cuáles son los principales parámetros involucrados en el diseño de un sistema de adquisición de imágenes?
¿Cómo funcionan los sensores actuales?
¿Cómo se captan las imágenes?
¿Qué es la digitalización de imágenes y cuáles son los parámetros que más influyen en la digitalización de una imagen o vídeo?
¿Qué es el muestreo?
¿Qué es la cuantización?
¿Cómo utilizaremos Matlab para re-muestrear y re-cuantizar una imagen?

TEMA 6 TEORÍA: Operaciones Aritméticas y Lógicas
¿Qué operaciones aritméticas y lógicas puedo aplicar a las imágenes digitales?
¿Cómo se realizan en Matlab?
¿Dónde se utilizan?
Fuentes

TEMA 6 GUIONES: Operaciones Aritméticas y Lógicas
Guion I Operaciones Aritméticas
Guion II Operaciones Lógicas

TEMA 7 TEORÍA: Operaciones Geométricas
¿Qué hace y para qué sirve una operación geométrica sobre una imagen?
¿Qué técnicas se utilizan para agrandar/reducir una imagen?
¿Cuáles son los métodos de interpolación que se utilizan en conjunción con las operaciones geométricas?
¿Qué son las transformaciones afines y como se realizan en Matlab¿Cómo puedo rotar, cortar o cambiar el tamaño de una imagen en Matlab?
¿Qué es el registrado de imágenes y dónde se utiliza?
Fuentes

TEMA 7 GUIONES: Operaciones Geométricas
Guión I. Cropping, Resizing, Fliping y Rotación

Guión II Transformaciones Espaciales y Registrado de imágenes
Fuentes

**BLOQUE 2: Preprocesamiento de Imágenes Digitales**

TEMA 8 TEORÍA: Transformaciones de los niveles de gris
¿Qué significa "mejorar" o "realzar" una imagen?
¿Cómo podemos realzar una imagen utilizando transformaciones de los niveles de gris?
¿Cuáles son las transformaciones de los niveles de gris que se utilizan más frecuentemente y cómo se implementan en MATLAB?
Fuentes
TEMA 8 GUIONES: Transformaciones de los niveles de gris
Guión I Transformaciones de los niveles de gris

TEMA 9 TEORÍA: Procesamiento del Histograma
¿Qué es el histograma de una imagen?
¿Cómo calcular el histograma de una imagen?
¿Cuánta información sobre una imagen proporciona el histograma?
¿Qué es la equalización de un histograma y cuál es su efecto sobre una imagen?
¿Cómo podemos modificar el histograma a una forma dada y qué ocurre con la imagen correspondiente?
¿Qué otras técnicas de modificación de histograma pueden aplicarse y qué efectos tienen sobre una imagen?
Fuentes
TEMA 9 GUIONES: Procesamiento del Histograma
Guión I. Histograma de una imagen
Guión II Ecualización y Especificación
Guión III Otras modificaciones del histograma

TEMA 10 TEORÍA: Procesamiento basado en el vecindario
¿Qué es el procesamiento basado en vecinos y en qué se diferencia del puntual?
¿Qué es la convolución y como se utiliza para procesar imágenes?
¿Qué es un filtro lineal paso-bajo, cómo se utiliza y cómo se implementa usando convolución 2D?
¿Qué es un filtro de mediana y como se usa?
¿Qué es un filtro lineal paso-alto, cómo se utiliza y cómo se implementa usando convolución 2D?
Fuentes
TEMA 10 GUIONES: Procesamiento basado en el vecindario
Guión I. Convolución y Correlación
Guión II Alisamiento en el dominio espacial
Guión III Realce en el dominio espacial

TEMA 11 TEORÍA: Filtrado en el Dominio de las frecuencias
¿Qué herramientas matemáticas se utilizan para representar el contenido de una imagen en el dominio 2D de las frecuencias?
¿Cuáles son las diferencias entre filtros paso bajo y filtros paso alto?
¿Cuáles son las diferencias entre filtros ideales, Butterworth y Gaussiano?
Fuentes
TEMA 11 GUIONES: Filtrado en el Dominio de las frecuencias
Guión I. Transformada de Fourier Bidimensional
Guión II Alisamiento espacial
Guión III Alisamiento paso alto en el dominio de las frecuencias

TEMA 12 TEORÍA: Restauración de Imágenes
¿Qué es el ruido en el contexto del procesamiento de imágenes y cómo puede ser modelizado?
¿Cuáles son los tipos de ruido que afectan a las imágenes normalmente?
¿Qué es el emborronamiento y como podemos modelizarlo?
¿Cuáles son las técnicas de eliminación de ruido que se utilizan en procesamiento de imágenes
¿Qué técnicas de desemborronamiento se usan en procesamiento de imágenes?
Fuentes
TEMA 12 GUIONES: Filtrado en el Dominio de las frecuencias
Guión I. Reducción de Ruido en el dominio espacial
Problemas Restauración de Imágenes

**BLOQUE 3: Extracción y Representación de Formas. Reconocimiento de Patrones Visuales**

TEMA 13 TEORÍA: Procesamiento Morfológico de Imágenes
¿Qué es la morfología matemática y cómo usarla en procesamiento de imágenes?
¿Cuáles son las operaciones morfológicas más importantes y cómo aplicarlas a imágenes binarias?
¿Qué es un elemento estructural y cómo influye en el resultado de una operación morfológica?
¿Cuáles son los algoritmos de procesamiento morfológico de imágenes más útiles?
Fuentes
TEMA 13 GUIONES: Procesamiento Morfológico de Imágenes
Guión I. Procesamiento morfológico de imágenes binarias
Guión II. Algoritmos morfológicos básicos

TEMA 14 TEORÍA: Detección de Fronteras
¿Qué es la detección de fronteras y por qué es tan importante en visión artificial?
¿Cuáles son las principales técnicas de detección de fronteras y cómo de buenas son?
¿Cómo se puede realizar la detección de fronteras en MATLAB?
¿Qué es la transformada de Hough y como puede usarse para postprocesar la detección de fronteras?
Fuentes
TEMA 14 GUIONES: detección de fronteras
Guión I. Detección de fronteras

TEMA 15 TEORÍA: Segmentación de Imágenes
¿Qué es la segmentación de imágenes y por qué es relevante?
¿Qué es la umbralización de imágenes y como se implementa en MATLAB?
¿Cuáles son las técnicas de segmentación más comunes y como funcionan?
Fuentes
TEMA 15 GUIONES: Segmentación de Imágenes
Guión I. Umbralización de imágenes

TEMA 16 TEORÍA: Procesamiento de Imágenes en color
¿Cuáles son los conceptos y términos más importantes relacionados con la precención del color?
¿Cuáles son principales modelos de color utilizados para representación y cuantificación?
¿Cómo se se reprentan las imágenes en color en MATLAB?
¿Qué es el procesamiento de imágenes en pseudocolor y en que se diferencia del procesamiento de las imágenes en color?
¿Cómo se puede extender el procesamiento de de imágenes monocromo a imágenes en color?
Fuentes

TEMA 16 GUIONES: Procesamiento de Imágenes en color
Guión I. Procesamiento de imágenes en pseudocolor
Guión 2: Procesamiento de imágenes en color

TEMA 17 TEORÍA: Extracción de rasgos y representación
¿Qué es la extracción de rasgos y por qué es un paso crítico en visión artificial y procesamiento de imágenes?
¿Qué tipos de rasgos pueden extraerse de una imagen y como se hace?
¿Cómo se representan los rasgos para un procesamiento posterior?
Fuentes
TEMA 17 GUIONES: Extracción de rasgos y representación
Guión I. Extracción de rasgos y representación

TEMA 18 TEORÍA: Reconocimiento de patrones visuales
¿Qué es el reconocimiento de patrones visuales y cómo se relaciona con el reconocimiento de patrones?
¿Qué son los patrones y las clases de patrones?
¿Qué es un clasificador de patrones?
¿Qué pasos son necesarios para diseñar, construir y probar un clasificador de patrones visuales?
¿Cómo podemos evaluar el funcionamiento de un clasificador de patrones visuales?
Fuentes
TEMA 18 GUIONES: Reconocimiento de patrones visuales
Guión I. Clasificación de patrones

**BLOQUE 4: Procesamiento de Video**

TEMA 19 TEORÍA: Fundamentos de Video
¿Qué es el vídeo analógico y cuales son sus principales componentes y parámetros?
¿Cuáles son los estándares más populares de TV y Video analógicos?
¿Cuáles son las diferencias entre el video analógico y digital?
¿Cuáles son los estándares de video digital más populares?
¿Cómo se codifica la información de color en video analógico y digital?
¿Cómo leemos, manipulamos, y vemos los ficheros de video digital en MATLAB?
Fuentes
TEMA 19 GUIONES: Fundamentos de Video
Guión I. manipulación básica de video digital en MATLAB
Guión 2. Trabajando con video YUV

TEMA 20 TEORÍA: Técnicas de Procesamiento de Video Digital y Aplicaciones
¿Qué es la estimación de movimiento y por qué es relevante?
¿Qué técnicas y algoritmos pueden usarse para estimar movimiento en una secuencia de video?
¿Qué técnicas se usan para filtrar una secuencia de video?
¿Cuál es el papel de la compensación de movimiento en el filtrado de video?
TEMA 20 GUIONES: Técnicas de Procesamiento de Video Digital y Aplicaciones
Guión I. Estimación de movimiento por bloques
Guión 2. Filtra entre y dentro de fotogramas

Los guiones contienen pequeños trozos de código que se utilizan para comprender los conceptos que se aprenden en teoría. Todas las clases prácticas (guiones) se llevarán a cabo en el laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Oge Marques, *Practical Image and Video Processing Using Matlab*, 2011 http://www.ogemarques.com/
- R. Gonzalez, R. Woods, S. Eddins *Digital Image Processing Using Matlab*, 2009 http://www.imageprocessingplace.com/
- Gonzalez, R.C. y Woods, R.E., *Digital Image Processing*, Prentice Hall, 2007.
- Jain, A.K., *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice Hall, 1988.
- The Mathworks, Inc., *MATLAB Documentation Set*, http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/techdoc/, 2010.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- S. Dey Python Image Processing Cookbook: Over 60 recipes to help you perform complex image processing and computer vision tasks with ease, Packt Publishing, 2020
- S. Dey Hands-On Image Processing with Python: Expert techniques for advanced image analysis and effective interpretation of image data. Packt Publishing, 2018.
- J. Woods, Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding, 2011 http://www.elsevierdirect.com/v2/companion.jsp?ISBN=9780123814203
- S. Prince Computer Vision: Models, Learning, and Inference , 2012 http://www.computervisionmodels.com/
- R. Szeliski Computer Vision: Algorithms and Applications, 2010 http://szeliski.org/Book/


ENLACES RECOMENDADOS

- ImageProcessingPlace.com: http://www.imageprocessingplace.com/
- PEIPA, the Pilot European Image Processing Archive: http://peipa.essex.ac.uk/
- The Computer Vision Homepage: http://www-2.cs.cmu.edu/~cil/vision.html
- MATLAB: http://www.mathworks.es/
- VcDemo: Image and Video Compression Learning Tool: http://ict.ewi.tudelft.nl/index.php?option=com_sections&id=60&Itemid=124
- CVIPtools: A Software Package for the Exploration of Computer Vision and Image Processing: http://www.ee.siue.edu/CVIPtools/

METODOLOGÍA DOCENTE

Se podrá utilizar varias de las actividades formativas entre las descritas a continuación

- **Lección Magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande):**
  **Descripción:** Mediante la exposición oral del profesor y usando los medios tecnológicos adecuados, se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo. Simultáneamente se facilitará al alumno tanto una bibliografía útil, como direcciones de internet para consulta sobre cada uno de los temas. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, junto a las anotaciones que crea oportunas sobre el material que puede suministrar el profesor.
  **Propósito:** En estas clases los alumnos adquieren principalmente las competencias cognitivas que son específicas de la materia.
  **Metodologías Docentes**: Lección Magistral, Resolución de Problemas.
  **Competencias:** E8,E9,T2,T3.

- **Actividades prácticas (clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**:
  **Descripción:** En ellas, el profesor expondrá a los alumnos supuestos prácticos y problemas relativos al ámbito de estudio con la finalidad de que vayan adquiriendo las capacidades y habilidades (competencias procedimentales) identificadas en las competencias. Para facilitar esta adquisición, los alumnos deberán enfrentarse a la resolución, propiciando así el trabajo autónomo, independiente y crítico. Estas clases se podrán desarrollar o en el aula o en el laboratorio de informática según los medios tecnológicos necesarios para la adquisición de las competencias.
  **Propósito**: Desarrollo de las habilidades instrumentales de la materia
  **Metodologías Docentes**: Prácticas de laboratorio, Resolución de Problemas
  **Competencias**: E8,E9,T2,T3.
- **Seminarios:**
  **Descripción:** En este caso, grupos reducidos de alumnos tutelados por el profesor, estudian y presentan al resto de compañeros algún trabajo relacionado con la materia tanto con la parte de teoría como de prácticas. De este modo, se propicia un ambiente participativo de discusión y debate crítico por parte del alumnado, tanto del grupo que expone como del que atiende a la explicación.
  **Propósito:** Mediante los trabajos en grupo y los seminarios se refuerzan las competencias específicas y se alcanzarán las competencias transversales (instrumentales, personales y sistémicas) planteadas en la materia.
  **Metodologías Docentes:** Resolución de casos prácticos.
  **Competencias**: CB4,CB5.
- **Tutorías**:
  **Descripción**: En ellas se, aclararán u orientarán de forma individualizada o por grupos reducidos, los contenidos teóricos y/o prácticos a desarrollar en las diferentes actividades formativas descritas anteriormente.
  **Propósito**: resolver dudas relacionadas con el contenido de las asignaturas
  **Metodología Docente**: Tutorías académicas
  **Competencias**: E8,E9,CB4,CB5,T2,T3.
- **Actividades no presenciales individuales**:
  **Descripción**: Estudio de los contenidos de los diferentes temas, resolución de problemas y análisis de cuestiones teórico-prácticas, elaboración de trabajos tutelados tanto de teoría como de prácticas, así como el trabajo realizado en la aplicación de los sistemas de evaluación.
  **Propósito**: Aprendizaje del contenido de la asignatura
  **Metodologías Docentes**:
  **Competencias**: CB4,CB5.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/!

Preferentemente, la evaluación se ajustará al sistema de evaluación continua del aprendizaje del estudiante siguiendo el artículo 7 de la anterior Normativa.

**Convocatoria ordinaria**

Se utilizarán las siguientes técnicas de evaluación:

| Actividades Formativas | Ponderación |
|---|---|
| Parte Teórica | 30.00% |
| Parte Práctica | 60.00% |
| Seminarios | 10.00% |

1. Para la **parte teórica** se realizará un examen en papel. La ponderación de este bloque se cifra en el 30%.
2. Para la **parte práctica** se propondrán la realización de diversos proyectos individuales que se evaluarán a lo largo de la asignatura. La ponderación de este bloque es el 60%.
3. Para la evaluación del **trabajo autónomo (seminarios)** del estudiante se considerará la participación en las actividades propuestas por el profesor.

la nota final será:

Nota final = 0,3 * parte teórica + 0,6 * parte práctica + 0,1 * seminarios

**Convocatoria extraordinaria**
La siguiente tabla se utilizará para la evaluación extraordinaria

| Actividades Formativas | Ponderación |
|---|---|
| Parte Teórica | 50.00% |
| Parte Práctica | 50.00% |

la nota final será:

Nota final = 0,5* parte teórica + 0,5 * parte práctica

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

De acuerdo a lo establecido en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada vigente, la evaluación será preferentemente continua. No obstante, el estudiante que no pueda acogerse a dicho sistema por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada podrá acogerse a la evaluación única final. Para ello deberá solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o, excepcionalmente, en las dos primeras semanas tras la matriculación en la asignatura.

Esta modalidad de evaluación se realizará en un único acto académico en la fecha establecida por el Centro y consistirá en un examen escrito puntuado entre 0 y 4 puntos y la entrega de dos prácticas (con puntuación total entre 0 y 6 puntos)

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

| HORARIO<br>(Según lo establecido en el POD) | HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL<br>(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial) |
|---|---|
| Los horarios de tutorías del profesor pueden consultarse en la web: http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores | • Modo síncrono: tutorías online individuales y grupales con Google Meet, concertando previamente la hora y día por correo electrónico.<br>• Modo asíncrono: a través de correo electrónico.<br><br>Los estudiantes deben contactar con el profesor preferiblemente mediante la dirección de correo rms@decsai.ugr.es. |

| MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE |
|---|
| • Las clases de teoría, seminarios y prácticas se intentarán impartir en modo presencial (si lo permiten las condiciones sanitarias) en su horario habitual y se transmitirán de forma online utilizando Google Meet para aquellos estudiantes que no puedan asistir presencialmente. Aquellas clases que no sea posible impartir presencialmente, se impartirán también en su horario habitual y se transmitirán de forma online utilizando Google Meet. Todas las clases serán grabadas, y se compartirán en Prado los enlaces a los vídeos alojados en Google Drive en la cuenta go.ugr del profesor.<br>• Se usará Prado para distribuir distinto material a los estudiantes (diapositivas de las clases de teoría, guiones de seminarios y prácticas, exámenes de cursos anteriores, etc) y para envío de mensajes en modo asíncrono.<br>• Se mantiene el temario teórico y práctico previsto en la modalidad presencial, que se impartirá en la forma descrita anteriormente. |
| MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final) |
| Convocatoria Ordinaria |
| Se mantienen los mismos porcentajes y pruebas que en el escenario presencial. En caso de que el examen de la parte teórica no pueda hacerse de forma presencial, se hará de forma online y síncrona utilizando las plataformas y herramientas proporcionadas por la Universidad de Granada. |
| Convocatoria Extraordinaria |
| Se mantienen los mismos porcentajes y pruebas que en el escenario presencial. En caso de que el examen de la parte teórica no pueda hacerse de forma presencial, se hará de forma online y síncrona utilizando las plataformas y herramientas proporcionadas por la Universidad de Granada. |
| Evaluación Única Final |
| Se mantienen los mismos porcentajes y pruebas que en el escenario presencial. En caso de que el examen de la parte teórica no pueda hacerse de forma presencial, se hará de forma online y síncrona utilizando las plataformas y herramientas proporcionadas por la Universidad de Granada. |
| ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL) |

| ATENCIÓN TUTORIAL | |
|---|---|
| HORARIO<br>(Según lo establecido en el POD) | HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL<br>(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial) |
| Los horarios de tutorías del profesor pueden consultarse en la web: http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores | • Modo síncrono: tutorías online individuales y grupales con Google Meet, concertando previamente la hora y día por correo electrónico.<br>• Modo asíncrono: a través de correo electrónico.<br><br>Los estudiantes deben contactar con el profesor preferiblemente mediante la dirección de correo rms@decsai.ugr.es. |

| MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE |
|---|
| • Las clases de teoría, seminarios y prácticas se impartirán de forma online utilizando Google Meet. Todas las clases serán grabadas, y se compartirán en Prado los enlaces a los vídeos alojados en Google Drive en la cuenta go.ugr del profesor.<br>• Se usará Prado para distribuir distinto material a los estudiantes (diapositivas de las clases de teoría, guiones de seminarios y prácticas, exámenes de cursos anteriores, etc) y para envío de mensajes en modo asíncrono.<br>• Se mantiene el temario teórico y práctico previsto en la modalidad presencial, que se impartirá de la forma descrita más arriba. |
| MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final) |
| Convocatoria Ordinaria |
| Se mantienen los mismos porcentajes y pruebas que en el escenario presencial. En caso de que el examen de la parte teórica no pueda hacerse de forma presencial, se hará de forma online y síncrona utilizando las plataformas y herramientas proporcionadas por la Universidad de Granada. |
| Convocatoria Extraordinaria |
| Se mantienen los mismos porcentajes y pruebas que en el escenario presencial. En caso de que el examen de la parte teórica no pueda hacerse de forma presencial, se hará de forma online y síncrona utilizando las plataformas y herramientas proporcionadas por la Universidad de Granada. |
| Evaluación Única Final |
| Se mantienen los mismos porcentajes y pruebas que en el escenario presencial. En caso de que el examen de la parte teórica no pueda hacerse de forma presencial, se hará de forma online y síncrona utilizando las plataformas y herramientas proporcionadas por la Universidad de Granada. |

| INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede) |
|---|
| La asistencia a las clases no será obligatoria, aunque la participación activa en clase y la entrega de ejercicios planteados por |

el profesor se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura. No es necesario alcanzar una nota mínima ni en la parte teórica ni en la práctica ni en los seminarios