



Guía docente

295106 - 295II022 - Visión por Ordenador

Última modificación: 02/10/2025

Unidad responsable:	Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte:	707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial. 749 - MAT - Departamento de Matemáticas. 717 - DEGD - Departamento de Ingeniería Gráfica y de Diseño.
Titulación:	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INTERDISCIPLINARIA E INNOVADORA (Plan 2019). (Asignatura obligatoria). MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN INGENIERÍA DE SISTEMAS SOSTENIBLES (EMSSE) (Plan 2024). (Asignatura optativa). MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS BIOMÉDICAS AVANZADAS (Plan 2025). (Asignatura optativa).
Curso: 2025	Créditos ECTS: 6.0 Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: KEVIN IVAN BARRERA LLANGA

Otros: Primer quadrimestre:
KEVIN IVAN BARRERA LLANGA - Grup: T1
ANTONI GRAU SALDES - Grup: T1
EDMUNDO GUERRA PARADAS - Grup: T1
JORDI TORNER RIBE - Grup: T1

CAPACIDADES PREVIAS

Programación. Estadística básica.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEMUEII-10. Diseñar e implementar sistemas de análisis de imágenes para la caracterización avanzada de sistemas complejos en ingeniería.

Genéricas:

CGMUEII-01. Participar en proyectos de innovación tecnológica en problemas de naturaleza multidisciplinar, aplicando conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión.

Transversales:

05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos:

- K5. Describir conocimientos avanzados de análisis e interpretación de señales biomédicas.
- K7. Inferir conocimientos avanzados en biomarcadores digitales y técnicas de inteligencia artificial en tecnologías de la salud.
- K1. Relacionar conocimientos avanzados de biomecánica, biomateriales, implantes y prótesis para el diseño de dispositivos médicos.
- K8. Exponer conocimientos avanzados de aplicaciones en salud digital y móvil (mHealth).

Habilidades:

- S7. Diseñar aplicaciones avanzadas de visión por ordenador y robótica en la atención sanitaria.
- S01. Comunicarse eficazmente de forma oral, escrita y gráfica con otras personas sobre el aprendizaje, la elaboración del pensamiento y la toma de decisiones, y participar en debates, haciendo uso de las habilidades interpersonales, como la escucha activa y la empatía, que favorecen el trabajo en equipo.
- S05. Aplicar técnicas de reconocimiento de patrones, inteligencia artificial y análisis estadístico de datos para tomar decisiones de forma objetiva, cuantitativa y reproducible en problemas de naturaleza multidisciplinar.
- S06. Utilizar las técnicas computacionales adecuadas para simular sistemas de ingeniería. Adaptar y aplicar algoritmos de optimización en problemas de ingeniería.

Competencias:

- C6. Integrar los valores de la sostenibilidad, entendiendo la complejidad de los sistemas, con el fin de emprender o promover acciones que establezcan y mantengan la salud de los ecosistemas y mejoren la justicia, generando así visiones para futuros sostenibles.
- C2. Aplicar las metodologías apropiadas de gestión de proyectos y de equipos, productos y tecnologías biomédicas, en función del tipo de proyecto.
- C3. Identificar y analizar problemas que requieran tomar decisiones autónomas, informadas y argumentadas, para actuar con responsabilidad social, siguiendo valores y principios éticos.

METODOLOGÍAS DOCENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Reconocer diferentes modalidades de imagen y sus aplicaciones.
- Realizar manipulaciones avanzadas de imágenes digitales almacenadas en diferentes formatos de archivo.
- Realización automática de la segmentación y extracción de descriptores.
- Desarrollar e implementar algoritmos para el reconocimiento automático de patrones especiales en imágenes basados en métodos de aprendizaje automático y profundo.
- Obtención de una visión general del desarrollo de VR con Unity y una introducción de elementos de VR.
- Introducción a diferentes tecnologías VR y construcción de una aplicación.
- Publicar aplicaciones en Unity y exportar a dispositivos móviles.
- Diseñar e implementar procedimientos adecuados para problemas reales específicos, incluyendo los conjuntos de datos de entrada, la decisión sobre las técnicas más adecuadas y la interpretación de los resultados.
- Generar informes de alto nivel, incluyendo desarrollos, evaluaciones y conclusiones.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	27,0	18.00
Horas grupo pequeño	27,0	18.00
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Procesamiento de imágenes

Descripción:

- Preprocesamiento de imágenes: transformaciones de intensidad, filtros espaciales y estadísticos, filtrado en el dominio de la frecuencia.
- Segmentación de imágenes: Otsu, watershed, operaciones morfológicas.
- Extracción de características: descriptores geométricos, espacios de color, análisis de textura

Objetivos específicos:

Comprender los pasos esenciales desde una imagen original hasta su representación final mediante descriptores cuantitativos.

Actividades vinculadas:

Sesión de laboratorio 1: Preprocesamiento de imágenes

Sesión de laboratorio 2: Segmentación y características

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Reconocimiento de patrones en imágenes

Descripción:

- Aprendizaje automático basado en características: análisis discriminante lineal, clasificador de Bayes, análisis de componentes principales, árboles de decisión y máquinas de vectores de soporte.
- Aprendizaje profundo: bloques de redes neuronales profundas, filtros convolucionales, entrenamiento, propagación hacia adelante y hacia atrás, parámetros e hiperparámetros.
- Arquitecturas especializadas y códigos para implementaciones estructuradas.

Objetivos específicos:

Comprender los fundamentos teóricos, formular problemas en biomedicina y otras áreas de aplicación, desarrollar e implementar códigos informáticos y ser capaz de decidir qué algoritmos funcionan mejor para cada problema.

Actividades vinculadas:

Sesión de laboratorio 3: Aprendizaje automático.

Sesión de laboratorio 4: Redes neuronales convolucionales 1

Sesión de laboratorio 5: Redes neuronales convolucionales 2

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Realidad virtual

Descripción:

- Descripción general del hardware y software de realidad virtual (VR) para aprender diferentes maneras de comenzar a utilizar esta tecnología.
- Casos prácticos de aplicaciones actuales en curso en el sector biomédico.

Objetivos específicos:

Desarrollar y publicar aplicaciones de realidad virtual utilizando la plataforma Unity 3D. Presentación de aplicaciones prácticas de aplicaciones biomédicas: rehabilitación, planificación quirúrgica, reconstrucción 3D, entrenamiento cognitivo, y otros

Actividades vinculadas:

Sesión de laboratorio 6
Sesión de laboratorio 7
Sesión de laboratorio 8
Sesión de laboratorio 9

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aplicaciones

Descripción:

Aplicaciones de las metodologías a problemas prácticos en áreas como:

Robótica
Imágenes médicas
Imágenes satelitales
Realidad virtual

Objetivos específicos:

Comprender y resolver problemas específicos utilizando datos reales.

Actividades vinculadas:

Sesión de laboratorio 10: Aplicación.

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen parcial 45%

Proyectos 55%

Podrán acceder a la prueba de reevaluación aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y Permanencia (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- González, Rafael C.; Woods, Richard E. Digital image processing. 3rd ed., international ed. Upper Saddle River: Pearson Education Internacional, cop. 2010. ISBN 9780132345637.
- Webb, Andrew R. Introduction to biomedical imaging. Hoboken (N.J.): Wiley, cop. 2003. ISBN 0471237663.
- James, Gareth. An introduction to statistical learning : with applications in R. New York: Springer, 2013. ISBN 9781461471370.
- Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems [en línea]. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2017 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=4822582>. ISBN 9781491962299.
- Raschka, Sebastian; Mirjalili, Vahid. Python machine learning : machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow [en línea]. 2nd ed. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2017 Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5050960>. ISBN 9781787126022].

RECURSOS

Otros recursos:

Contenidos y software puestos en Atenea