

Curso Académico: (2020 / 2021)

Fecha de revisión: 08-02-2021

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial

Coordinador/a: PASCAU GONZALEZ GARZON, JAVIER

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Señales y sistemas

Procesamiento de imágenes Médicas

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es proporcionar a los estudiantes una comprensión completa de las técnicas avanzadas de procesamiento de imagen en el campo de las imágenes médicas. Utilizando los conceptos ya aprendidos en Procesamiento de imágenes, el alumno será capaz de procesar imágenes con técnicas como la segmentación automática, métodos de aprendizaje máquina o de reconocimiento de patrones. La reconstrucción de la imagen de los datos adquiridos en CT, MR y Medicina Nuclear también forma parte del programa.

Después de finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de seleccionar el enfoque adecuado para procesar datos de imágenes médicas en función de la modalidad y la salida deseada, así como escribir el código necesario y evaluar los resultados.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Revisión de los conceptos básicos en el procesamiento de imágenes.
2. Sistemas de Información en el entorno médico: DICOM, RIS y PACS.
3. Visualización 3D y 4D. Herramientas de software para el análisis de imágenes médicas.
4. Wavelets y procesamiento multi resolución.
5. Segmentación avanzada I: Detección de líneas y formas: transformada de Hough y contornos activos
6. Segmentación avanzada II: Filtros adaptativos.
7. Segmentación avanzada III: procesamiento morfológico
8. Registro de imágenes.
9. Procesamiento de imágenes para extracción de características
10. Reducción de dimensionalidad, métodos de aprendizaje máquina.
11. Más allá de los métodos clásicos: aprendizaje profundo y redes convolucionales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología de la enseñanza se basará principalmente en clases, seminarios y sesiones prácticas.

Los estudiantes están obligados a leer la documentación asignada antes de las clases y seminarios. Las clases serán utilizadas por los profesores para destacar y aclarar algunos puntos difíciles o interesantes de la lección correspondiente, previamente preparado por el estudiante. Los seminarios estarán dedicados principalmente a la discusión interactiva con los estudiantes y a la presentación o evaluación de ejercicios.

La calificación se basa en la evaluación continua (incluyendo exámenes cortos, ejercicios, trabajos de grupo, sesiones prácticas y la participación del alumno en clase y Aula Global) y un examen final que cubre todo el temario. Se realizarán sesiones de ayuda y tutorías antes del examen final.

La asistencia a clase, exámenes cortos o la presentación de posibles ejercicios no es obligatoria. Sin embargo, la falta de asistencia a cualquier examen o la no presentación de los ejercicios dentro del plazo dará lugar a una calificación de 0 en el ejercicio correspondiente.

Las sesiones prácticas pueden consistir en trabajos de laboratorio o visitas a centros clínicos o de investigación. Se requerirá un informe de laboratorio para cada uno de ellos. Los ejercicios a resolver en casa también será un aporte muy importante, ya que implicarán la solución de un problema específico, proponiendo un algoritmo y su implementación mediante herramientas informáticas. La asistencia al 80% de las sesiones prácticas es obligatoria. La no entrega de los informes de laboratorio

dentro de plazo o la falta de asistencia injustificada dará lugar a una calificación de 0 para esa sesión de práctica. Se plantearán actividades que puedan reducir el peso total del examen final, como proyectos o preguntas libres a presentar en el examen.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua: Es responsable de hasta un 50% de la puntuación final de la asignatura, e incluye tres componentes:

- 1) Sesiones prácticas y ejercicios para casa: Serán evaluados a través de pruebas o ejercicios para ser resueltos en grupos o de forma individual, un cuaderno de laboratorio o un informe que se entregará al final de cada sesión práctica. La asistencia a al menos al 80% de las sesiones prácticas es obligatoria; de lo contrario la puntuación será 0 en este apartado.
- 2) Proyecto final
- 3) Participación del Estudiante: Incluye contribución a seminarios, foro en el Aula Global, actitud, u otras actividades.

Examen final: El examen final cubrirá toda la asignatura y representará el 50% de la puntuación final. La puntuación mínima en el examen final para superar la asignatura es de 4,0 sobre 10, sin perjuicio de la calificación obtenida en la evaluación continua. Este examen podría incluir una pregunta de temática abierta a elegir por el estudiante con un peso del 30% del total del examen.

Exámenes extraordinarios: La calificación para los estudiantes que asisten a cualquier examen extraordinario será el máximo entre:

- a) examen de 100%
- b) 50% del examen y 50% evaluación continua si está disponible en el mismo curso

Conducta académica: Todos los exámenes serán libro cerrado, sin apuntes, sin PC o teléfono móvil, o cualquier otra cosa que no sea un instrumento de escritura y el examen en sí. El plagio, engaño u otros actos de deshonestidad académica no serán tolerados. Cualquier infracción resultará en un suspenso en la calificación.

Peso porcentual del Examen Final: 50

Peso porcentual del resto de la evaluación: 50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Javier Pascau; José María Mateos Pérez Image Processing with ImageJ, Packt Publishing, 2013
- G. Dougherty Digital Image Processing for Medical Applications, Cambridge Univ Press, 2009. ISBN-13: 978-0521860857
- Mark A. Haidekker Advanced Biomedical Image Analysis, John Willey and Sons, 2011. ISBN 978-0-470-62458-6
- R. C. Gonzalez, R. E. Woods. Digital Image Processing, Pearson Education. 3rd edition. , 2008. ISBN-13: 978-0135052679

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Isaac Bankman Handbook of Medical Image Processing and Analysis, Academic Press Inc. 2nd Ed., 2008. ISBN-13: 978-0123739049
- Jiri Jan Medical Image Processing, Reconstruction, and Restoration: Concepts and Methods, Taylor & Francis Ltd, 2005. ISBN-13: 978-0824758493
- Terry S. Yoo. Insight into Images: Principles and Practice for Segmentation, Registration, and Image Analysis, A K Peters, 2004. ISBN-13: 978-1568812175