

Neuroimagen

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 25-05-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería

Coordinador/a: DESCO MENENDEZ, MANUEL

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

- Aprendizaje profundo
- Tratamiento de imágenes biomédicas (si el alumno no ha cursado otra equivalente en el grado de origen)

OBJETIVOS

Competencias Básicas

CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales:

CG2 Capacidad para aplicar los conocimientos de las habilidades y métodos de investigación relacionados con las Ingenierías.

CG3 Capacidad para aplicar los conocimientos de las habilidades y métodos de investigación relacionados con las Ciencias de la Vida.

CG4 Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original, parte de la cual merezca la publicación referenciada a nivel internacional.

CG5 Habilidad para realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG6 Habilidad para comunicarse con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.

Competencias específicas:

CE6 Habilidad para comprender el fundamento de las principales tecnologías involucradas en los sistemas de imagen biomédica.

CE7 Capacidad para abordar un problema biomédico desde una perspectiva de ingeniería basada en el adquisición y tratamiento de imágenes biomédicas.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introduction to neuroimaging
 - 1.1. Introduction: Course presentation; basic concepts in neuroscience, neuroimaging methods
 - 1.2. Brain and mental processes

- 1.3. General concepts: Data formats, MRI acquisition, processing tools
2. Structural MRI
 - 2.1 Structural MRI processing
 - 2.2 Practical session 1: MRI basics and structural MRI
3. Diffusion-Weighted Imaging
 - 3.1 Introduction to diffusion-weighted imaging
4. Functional MRI
 - 4.1 Functional MRI tasks and BOLD contrast
 - 4.2 Preprocessing of functional MRI
 - 4.3 Practical session on fMRI preprocessing
 - 4.4 Task-based MRI and neuroimaging analysis
 - 4.5 Resting-state fMRI and functional connectivity
 - 4.6 Practical session on fMRI and analysis
5. Advanced topics
 - 5.1 Machine learning in neuroimaging
 - 5.2 Reliability: Can you believe on your results?

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- AF3 Clases teórico prácticas
- AF4 Prácticas de laboratorio
- AF5 Tutorías
- AF6 Trabajo en grupo
- AF7 Trabajo individual del estudiante
- AF8 Exámenes parciales y finales

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales%	Presencialidad Estudiante
AF3	16,5	16,5	100%
AF4	4,5	4,5	100%
AF5	3	0	0%
AF6	15	0	0%
AF7	34	0	0%
AF8	2	2	100%
TOTAL MATERIA	75	23	30,6%

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- SE1 Participación en clase
- SE2 Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso
- SE3 Examen final

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	0	20
SE2	0	100
SE3	0	60

Peso porcentual del Examen Final: 0

Peso porcentual del resto de la evaluación: 100

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Janine Bijsterbosch, Stephen Smith and Christian Beckmann Resting State fMRI Functional Connectivity, Oxford Neuroimaging Primers, 2017
- Mark Jenkinson and Michael Chappell Introduction to Neuroimaging Analysis , Oxford Neuroimaging Primers, 2018
- Russell A. Poldrack, Jeanette A. Mumford, Thomas E. Nichols Handbook of Functional MRI Data Analysis, Cambridge University Press, 2011
- Susumu Mori and J-Donald Tournier Introduction to Diffusion Tensor Imaging: And Higher Order Models, Academic Press, 2013

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Derek K. Jones Diffusion MRI: Theory, Methods, and Applications, Oxford University Press, 2011
- Hernando Ombao, Martin Lindquist, Wesley Thompson and John Aston Handbook of Neuroimaging Data Analysis, Chapman & Hall/CRC Handbooks of Modern Statistical Methods, 2016
- Scott A. Huettel, Allen W. Song, and Gregory McCarthy Functional Magnetic Resonance Imaging, Oxford University Press, 2014

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- . Nipype documentation: <https://nipype.readthedocs.io>
- . Nibabel documentation: <http://https://nipy.org/nibabel/>
- . Nilearn documentation: <http://https://nilearn.github.io>
- . FSL documentation: <http://https://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fslwiki>
- . ANTs webpage: <http://http://stnava.github.io/ANTs>