

生物医学图像处理（2）课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	BI909	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	生物医学图像处理（2）				
	Medical Imaging				
课程性质 (Course Type)	专业选修				
授课对象 (Audience)	高年级本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
*开课院系 (School)	生物医学工程学院				
先修课程 (Prerequisite)	高等数学、普通物理、信号与系统、数字信号处理				
授课教师 (Instructor)	赵俊、涂圣贤	课程网址 (Course Webpage)			
*课程简介 (Description)	<p>本课程介绍 X 光、CT、PET、SPECT、MRI、fMRI 的成像基本原理（透视成像、数字减影血管成像、计算机断层成像、滤波反投影算法、迭代算法、傅里叶重建算法等）、重要的基本概念（X 光球管、X 光谱、X 光焦点、X 光吸收、X 光散射、X 光射束硬化、投影、正弦图、中心切片定理、雷登变换、CT 数、扇形束、锥形束、准直器、探测器、机架、滑环、有效剂量、CTDI、自旋、核磁共振、进动、弛豫、梯度磁场、选层、频率编码、相位编码、k 空间、磁体、梯度线圈、射频线圈、安全性、正电子湮灭等）及应用实例，使学生掌握 CT、MRI 基本算法（滤波反投影算法、傅里叶重建算法）、的编程技能，为更高级的医学成像课程打下基础。</p> <p style="color: red;">（中文需 300-500 字，含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等）</p>				
*课程简介 (Description)	<p>This course introduces the basic principles of X-ray imaging, CT, PET, SPECT, MRI, fMRI (X-ray radiography, DSA, computed tomography, filtered-backprojection algorithm, iterative algorithm, Fourier transform reconstruction algorithm, etc.), basic concepts(X-ray tube, X-ray spectrum, X-ray focal spot, absorption, scattering, beam hardening, DSA, projection, sonogram, central slice theorem, Radon transform, Housfield Unit, fan-beam, cone-beam, collimator, detector, gantry, slip ring, effective dose, CTDI, positron-electron annihilation, nuclei with spin, nuclear magnetic resonance, precession, relaxation, magnetic field gradient, slice selection, frequency encoding, phase encoding, k-space, spin-echo imaging, magnet, gradient coils, RF coils, RF detector etc.) and medical applications. The students should</p>				

	develop basic coding skills for CT reconstruction algorithm (filtered-backprojection algorithm). (英文需 300-500 字)
--	---

课程教学大纲 (course syllabus)

*学习目标(Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 使学生掌握 X 光、CT、MRI、PET 和 SPECT 成像的基本原理[a,k] 使学生具有设计实现 CT、MRI 基本重建算法的能力[a,b,c,e,k] 为学习更高级的医学成像课程奠定基础[h,j]
--------------------------	--

*教学内容、进度安排 及要求 (Class Schedule & Requirements)	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式
	医学成像概述	2	授课	预习、复习	掌握医学成像的意义、应用，医学成像的种类，医学成像的共同点，能量，辐射	考试
	X 射线的产生与辐射剂量	2	授课	预习、复习	掌握 X 光球管，管电压的产生与控制，X 射线产生的物理机制、X 射线能量谱、X 光球管效率、X 射线滤过，X 射线管的焦点、额定参数，X 射线的剂量，流量、通量、强度、照射量、吸收剂量、当量剂量、有效剂量，X 射线的物理特征	考试
	X 射线与物质的相互作用	2	授课	预习、复习	掌握光电效应，康普顿散射，电子对效应，边缘吸收，衰减，与人体组织的交互	考试
	X 射线摄影与透视	2	授课	预习、复习	掌握胶片，增感屏，散射与滤线器	考试
	CT 的基本概念	2	授课	预习、复习	掌握投影，反投影，CT 数，正弦图，扫描方式，CT 硬件组成：	考试

					X 射线管、准直器、X 射线探测器、机架、滑环	
CT 重建算法	2	授课	编程，提交源程序、文档、实验报告		掌握中心切片定理，滤波反投影算法	考试
CT 的发展与应用	2	授课	预习、复习		掌握 CT 技术进展，典型应用	考试
PET 成像与 SPECT 成像	2	授课	预习、复习		掌握放射性核素示踪技术，核素产生，放射性药物标记，核辐射探测器，PET 成像原理：核素、湮灭、符合探测技术、重建算法，SPECT 成像原理：核素、探测技术、重建算法	考试
核磁共振成像基本物理基础	2	授课	预习、复习		掌握自旋，磁矩，核磁共振现象，进动，磁化，激发与弛豫，自由感应衰减信号，Bloch 方程	考试
MRI 对比度与空间定位	2	授课	预习、复习		掌握 T1 加权成像，T2 加权成像，质子加权成像，梯度磁场，选层，频率编码，相位编码	考试
MRI 脉冲序列基础	2	授课	预习、复习		掌握自旋回波脉冲序列，梯度回波脉冲序列 反转恢复，平面回波成像，多层面成像	考试
血流与血管造影	2	授课	预习、复习		掌握血流对 MR 信号的影响，MR 血管造影，造影剂增强型 MRA，相位增强型 MRA	考试
特殊 MRI 技术	2	授课	预习、复习		掌握 MR 波谱，功能成像，弥散成像	考试
MRI 系统与伪影	2	授课	预习、复习		掌握磁体，梯度线圈，射频线圈，运动	考试

					伪影，卷折伪影，化学位移伪影，截断伪影，磁敏感性伪影	
	MRI 临床应用 小组汇报与 讨论	2	小组汇 报与讨 论	提前做 准备	掌握文献查阅、阅读 总结、陈述报告能力	考查
	考试	2	考试	考试	考试	考试
*考核方式 (Grading)	考试 50%，作业 40%，出勤 10%					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	1.黄力宇, 医学成像的基本原理, 电子工业出版社, 2009 2. Paul Suetens, Fundamentals of Medical Imaging, Cambridge University Press, 2009 需按以下格式填写：教材信息一条（按字段填写，并且可按字段选择性导出）： 教材名称、主编、第一主编是否为我校教师、出版社、出版年月、版次、ISBN 号、课程使用该教材届数、是否外文教材、是否国家级规划教材 参考资料可列 3-5 条，文本框自由填写					
其它 (More)						
备注 (Notes)						

备注说明：

1. 带*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。