

磁共振成像原理及应用课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	BI409	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	磁共振成像原理及应用 Principles and Applications of Magnetic Resonance 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、生物医学图像处理 (II)				
授课教师 (Instructor)	杜一平	课程网址 (Course Webpage)			
*课程简介 (Description)	<p>本课程介绍磁共振成像基本原理、常用技术及其临床应用。通过本课程学习，学生将对常用的磁共振成像技术有全面的了解。实验环节是本课程的重要组成部分:通过在磁共振设备上编程实现多种成像序列，学生将对成像技术在设备上的实现有一个全面的了解。通过计算机编程，学生将掌握基本的图像重建算法和图像处理算法，掌握相关的编程能力。课程内容包括：磁共振设备、射频激发、梯度回波、空间编码、磁共振信号形成、K-空间、自旋回波、信号衰减、信噪比、图像伪影、抑脂技术、运动伪影及消除等</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 principles and technology of magnetic resonance imaging (MRI) and their clinical applications. The students are expected to acquire comprehensive knowledge about the commonly used MRI techniques. Lab experiment is a major component of the course. The students are expected to acquire knowledge and hand-on experience about the imaging techniques through implementing pulse sequences on the MRI scanner for data acquisition. The students are expected to build comprehensive understanding of the basic image reconstruction algorithms and image processing algorithms and programming skills by implementing these algorithms with MRI data on computers. The content of the course includes: nuclear spin, equipment, RF excitation, gradient-echo, spatial encoding, generation of MR signal, K-space, spin-echo, signal decay, signal-to-noise ratio, image artifacts, fat suppression, motion artifact and reduction, etc.</p>				

	(英文需 300-500 字)
--	-----------------

课程教学大纲 (course syllabus)

*学习目标(Learning Outcomes)	<p>1. 使学生掌握磁共振的基本成像原理和方法</p> <p>2. 使学生具有设计实现 MRI 序列、实施 MRI 采样实验、实施图像重建和图像处理算法的能力</p> <p>3. 为学习更高级的磁共振课程奠定基础</p> <p>未注明对应目标体系的代码 (注: 须根据课程性质, 着重描述课程教学在培养学生知识、能力、素质等方面的贡献, 是课程目标的细化, 专业培养计划内课程必须与专业培养目标具体贡献点相对应, 并在描述语句后注明对应目标体系的代码, 举例如下; 其他类型课程请根据课程实施情况从三方面描述。)</p> <p>1. 了解并认识工程与科学的关系 (A3)</p> <p>2. 了解工程设计的基本概念和一般流程 (A5.1, A5.4)</p> <p>3. 通过课程项目的实践, 培育认识和发现问题的能力 (B2, C2) 和团队协作解决工程问题的能力 (A5.3, B3, C1)</p> <p>.....</p>
--------------------------	--

	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式
*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)	核自旋	2	授课	作业	掌握核自旋、射频激发、偏转角、自旋-自旋衰减、FID、信号接收链	
	射频脉冲激发、FID 信号接收	2	实验		实现硬脉冲射频激发和 FID 信号接收。测量衰减系数。	实验报告
	梯度回波、磁共振设备	2	授课	作业	掌握层面选择激发、梯度回波形成、频率编码概念。了解磁体、梯度线圈、射频线圈、谱仪等核心部件以及序列图和安全知识;	
	层选激发	2	实验		层选射频激发、梯度回波检测、Slice Profile 测量	实验报告
	梯度回波与空间编码、T1 衰减	2	授课	作业	握相位编码、T1 衰减概念	
	2D 梯度回波成像	2	实验		2D 梯度回波成像基本序列的实现、图像重	实验报告

					建。	
	梯度回波、自旋回波和 K-空间	2	授课	作业	掌握梯度回波序列；掌握 3D 成像概念；掌握 K-空间概念。掌握自旋回波形成、自旋回波序列。	
	2D Multi-echo GRE 成像	2	实验		T2* mapping、B0 场不均匀性测量。	实验报告
	自旋回波序列和加权成像	2	授课	作业	掌握自旋回波序列、加权成像 (T1、T2、T2*、质子密度)	
	自旋回波序列	2	实验		实现自旋回波基本成像序列。T1-W、T2-W 和 PD-W 加权成像。T2 mapping	实验报告
	反转恢复 Inversion Recovery	2	授课	作业	掌握 STIR、FLAIR、Double-IR 和 T1 mapping	
	STIR	2	实验		实现 STIR 成像序列。T1 mapping	实验报告
	信噪比、CNR	2	授课	作业	掌握信噪比、CNR 的概念和测量方法	
	信噪比、CNR 测量	2	实验		通过实验验证 SNR 与层厚、像素大小、ADC 带宽等的关系。	实验报告
	专题汇报 (图像伪影及消除、抑制脂肪和运动伪影)	2	口头报告与提问	汇报材料	掌握基本的图像伪影种类、产生来源、消除方法。掌握脂肪信号的特点、抑制方法。运动检测、运动伪影的形成和消除。	报告
	实验汇报	2	口头与提问	汇报材料	实验汇报、总结	报告
*考核方式 (Grading)	作业 30%、实验报告及汇报 40%、考试 30%					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<p>Matt A. Bernstein, Handbook of MRI Pulse Sequences, Elsevier, 2004, ISBN: 0120928612</p> <p>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</p>					

	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。