生物医学图像处理（2）课程教学大纲

<table>
<tr><th colspan="6">课程基本信息（Course Information）</th></tr>
<tr><td>课程代码
（Course Code）</td><td>BI909</td><td>*学时
（Credit Hours）</td><td>32</td><td>*学分
（Credits）</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">*课程名称
（Course Name）</td><td colspan="5">生物医学图像处理（2）</td></tr>
<tr><td colspan="5">Medical Imaging</td></tr>
<tr><td>课程性质
(Course Type)</td><td colspan="5">专业选修</td></tr>
<tr><td>授课对象
（Audience）</td><td colspan="5">高年级本科生</td></tr>
<tr><td>授课语言
(Language of Instruction)</td><td colspan="5">中文</td></tr>
<tr><td>*开课院系
（School）</td><td colspan="5">生物医学工程学院</td></tr>
<tr><td>先修课程
（Prerequisite）</td><td colspan="5">高等数学、普通物理、信号与系统、数字信号处理</td></tr>
<tr><td>授课教师
（Instructor）</td><td colspan="2">赵俊、涂圣贤</td><td colspan="2">课程网址
(Course Webpage)</td><td></td></tr>
<tr><td>*课程简介
（Description）</td><td colspan="5">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。
（中文需 300-500 字，含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等）</td></tr>
<tr><td>*课程简介
（Description）</td><td colspan="5">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</td></tr>
</table>

	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)	1. 使学生掌握 X 光、CT、MRI、PET 和 SPECT 成像的基本原理[a,k] 2. 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] 3. 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：X 射线管、准直器、X	考试

				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，运动伪影，卷折伪影，化学位移	考试

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>伪影，截断伪影，磁敏感性伪影</td><td></td></tr>
<tr><td>MRI 临床应用小组汇报与讨论</td><td>2</td><td>小组汇报与讨论</td><td>提前做准备</td><td>掌握文献查阅、阅读总结、陈述报告能力</td><td>考查</td></tr>
<tr><td>考试</td><td>2</td><td>考试</td><td>考试</td><td>考试</td><td>考试</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>*考核方式
(Grading)</td><td>考试 50%，作业 40%，出勤 10%</td></tr>
<tr><td>*教材或参考资料
(Textbooks & Other Materials)</td><td>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</td></tr>
<tr><td>其它
（More）</td><td></td></tr>
<tr><td>备注
（Notes）</td><td></td></tr>
</table>

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。