生物医学信号与系统-2 课程教学大纲

<table>
<tr><td colspan="6">课程基本信息（Course Information）</td></tr>
<tr><td>课程代码
（Course Code）</td><td>BM253</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">生物医学信号与系统-2</td></tr>
<tr><td colspan="5">Biomedical Signals and Systems-2</td></tr>
<tr><td>课程性质
(Course Type)</td><td colspan="5">必修</td></tr>
<tr><td>授课对象
（Audience）</td><td colspan="5">生物医学工程专业大三本科生</td></tr>
<tr><td>授课语言
(Language of Instruction)</td><td colspan="5">中文/English（视是否有外国学生而定）</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">基本电路理论、模拟电子、高等数学、工程数学、线性代数、生物医学信号与系统-1</td></tr>
<tr><td>授课教师
（Instructor）</td><td colspan="2">李瑶、童善保</td><td>课程网址
(Course Webpage)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>*课程简介
（Description）</td><td colspan="5">本门课是生物医学工程专业的专业基础课，它是学生完成了高等数学、信号与系统等课程后，进一步为学习专业知识打基础的课程。本课程将通过讲课、课堂练习、上机实验等多种方式，使学生建立”数字信号处理”的基本概念，掌握数字信号处理的基本分析方法和分析工具，为培养和提升学生利用信号处理以及相关数学方法、分析和解决生物医学工程领域的相关问题的能力，具有不可或缺的重要地位。主要教学内容包括时域离散信号及离散系统的时域分析方法、频域分析方法、及时域离散系统的设计方法几个部分。其中，时域分析方法主要包括采样与重建、典型时域离散序列及其表述、序列运算、系统的时域表示、系统特性分析、线性差分方程及其求解；频域分析方法主要包括离散傅里叶变换、快速傅里叶变换算法、Z 变换等；系统设计主要包括 FIR 数字滤波器设计、IIR 数字滤波器设计等。教学目标旨在加深学生对数字信号处理的理解，培养学生利用信号处理及相关数学方法来分析和解决生物医学工程领域的相关问题的能力。</td></tr>
<tr><td>*课程简介
（Description）</td><td colspan="5">This course is to teach the basic representation of discrete-time signals and systems and theory of frequency analysis of discrete-time signals and linear shift invariant (LSI) system. Also, it is to teach the basic processing techniques of discrete-time signals and LSI system. The students will learn basic skills of Matlab-based discrete-time signals description and system designs. We will prepare the students with the ability to present digital signals; to present and describe the linear shift-invariant system; to perform linear convolution; to analyze the spectrum change of analog signal when passing a digital system; to get the Z transform, Fourier series, discrete time Fourier Transform, discrete Fourier transform and their relationships; to</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>use Z transform, discrete Fourier transform to analyze the discrete-time signals; to do fast discrete Fourier transform of a time series and their linear convolution; to realize the digital systems with different structures; to analyze the system properties according to the zeros and poles of the system; to design a digital FIR/IIR filter; to use MATLAB to present digital signals, perform basic operations of digital signals and design digital systems, FIR and IIR filters.</td></tr>
<tr><td colspan="2">课程教学大纲（course syllabus）</td></tr>
<tr><td>*学习目标(Learning Outcomes)</td><td>1. 了解并认识工程与科学的关系（A3）
2. 了解工程设计的基本概念和一般流程（A5.1，A5.4）
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）
（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。）</td></tr>
<tr><td>*教学内容、进度安排及要求
(Class Schedule & Requirements)</td><td>
<table>
<tr><th>教学内容</th><th>学时</th><th>教学方式</th><th>作业及要求</th><th>基本要求</th><th>考查方式</th></tr>
<tr><td>Chapter 1: Discrete- time signals and Discrete-time System
T1: Course Info
T2: Course Outline/ Introduction
T3: Prerequisites
T4: Digital Signals and Systems
T5: Digital Signals: Representation and Manipulations</td><td>2</td><td>讲课</td><td>练习题 4 道</td><td>深刻掌握</td><td>作业</td></tr>
<tr><td>Chapter 1: Discrete- time signals and Discrete-time System
T1: Discrete System properties
T2: Convolution
T3: Convolution</td><td>2</td><td>讲课</td><td>练习题 4 道</td><td>深刻掌握</td><td>作业</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	Properties T4: Difference Equations					
	Chapter 2: Signal Sampling: T1: Analog-to-Digital conversion, Digital-to-Analog conversion T2: Quantization T3: Signal reconstruction T4: Discrete-time processing of analog signals	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业
	Chapter 3: Z-Transform T1: Introduction T2: Definition of Z-Transform T3: S-plane vs Z-plane T4: Fourier transform	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业
	Chapter 3: Z-Transform T1: Properties of Z-transform T2: Inverse Z-transform T3: Partial fraction expansion T4: Solution of difference equation using z-Transform T5:One-sided z-Transform	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业
	Chapter 4: Transform Analysis of Systems	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业

	T1: Representations of signal and systems in frequency domain T2: Fourier analysis of signals T3: Fourier series T4: Fourier transform					
	Chapter 4: Transform Analysis of Systems T1: Frequency analysis of system T2: Frequency response T3: System function T4: Allpass filters T5: Minimum phase system T6: Realization of digital filters	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业
	Chapter 5: Discrete Fourier Transform T1: Discrete Fourier series T2: Discrete Fourier transform (DFT) T3: DFT properties T4:MATLAB example	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业
	Chapter 6: Fast Fourier Transform T1: Introduction T2: Divide and conquer principle	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业
	Chapter 6: Fast Fourier Transform	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业

	T1: Decimation - in-Frequency method T2: Decimation - in-Time method T3: FFT algorithm T4: Example of radix-2 FFT					
	Lab practice	4	上机实验	实验报告		实验报告
	Chapter 7: Finite Impulse Response Filter Design T1: Background T2: Structure of finite impulse response (FIR) system T3: Design of FIR filter T4:Frequency sampling design T5: FIR filter design methods in practice T6: In class exercises	4	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业
	Chapter 8: Infinite Impulse Response Filter Design T1: Background T2: Infinite impulse response (IIR) filter format T3: Design of IIR filter T4: Digital Butterworth and Chebyshev filter design	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业
	Chapter 8: Infinite Impulse Response	2	讲课	练习题 4 道	深刻掌握	作业

	Filter Design T1: Higher order IIR filter design using cascade method T2: IIR Applications T3: In class exercises					

*考核方式 (Grading)	课堂表现 5%，平时作业 15%，上机实验 10%，期中考试 30％，期末考试 40%。
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	教材：J.G. Proakis，Digital Signal Processing-Principles, Algorithms, and Applications. Third Edition（数字信号处理-原理、算法与应用，第三版，影印版），中国电力出版社，2004。 教学参考书： 1． Understanding Digital Signal Processing (3rd Edition), by Richard G. Lyons, © 2010 Prentice Hall 2． Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications, by Li Tan and Jean Jiang, ©2013 Academic Press 3． M.H.Hayes，张建华译，数字信号处理，科学出版社，2002； 4． 胡广书，数字信号处理，第二版，清华大学出版社；2003；
其它 （More）	每周安排固定答疑时间。
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。