

生物医学工程专业培养方案

Biomedical Engineering

(门类：工学类；二级类：生物医学工程类；专业代码：082601)

一、专业培养目标

本专业培养德智体美全面发展，系统地掌握生物医学工程的基础理论、基本知识和基本技能，能够在医疗器械、医疗与卫生保健等相关行业从事研究、开发、设计、管理及教学工作，具有较高专业技术水平和能力的应用型创新人才。

二、毕业要求

本专业学生主要学习生命科学、电子技术、计算机与信息科学，医学仪器的基本理论和知识，接受系统的科学实验、技术研发训练和初步的科学研究训练，掌握工程技术在生物医学中应用研究、产品开发和管理的的基本能力。

对毕业生应具备的知识、能力和素质有以下九个方面的具体要求：

- 1.具有正确的世界观、人生观和价值观，具有良好的思想道德品质、健康的体魄、高度的社会责任感与良好的职业道德。
- 2.具有一定人文社会科学基础知识。
- 3.掌握基本的数理基础，具有较强的本专业英文资料读写能力。
- 4.掌握电工电子的基本知识及电子线路的基本设计方法。
- 5.掌握生物医学的基础知识，掌握生物医学信号检测及处理的基本理论和分析方法，以及医学仪器基本原理及设计方法。
- 6.掌握单片机与嵌入式开发技术，熟悉高级编程语言和软件系统设计，能够从事智能化电子设备与网络的设计与研发工作。
- 7.掌握利用计算机、互联网等信息技术对生物医学数据、信息等进行获取、管理、处理的基本方法。
- 8.了解生物医学工程的学科前沿和新技术的发展动态，了解医疗器械行业的行业标准和相关法规，掌握科技文献检索等基本科学研究方法。
- 9.具有较强的实践、创新创业意识和能力，以及团队协作能力。

三、主干学科

生物医学工程

四、专业核心课程

电路、模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统、数字信号处理、人体解剖与生理学、单片机原理与接口技术、电磁场与电磁波、计算机程序设计基础（C 语言）、医学信号分析与处理、医用传感器技术、现代生物医学电子学、医学图像处理与分析、医学成像原理。

五、主要实践性教学环节

军训、公益劳动、工程实训、高级语言程序设计实训、生产实习、毕业实习、毕业设计、创新创业实训、专业认识实习、电子工艺实习等。

六、修业年限

四年

七、授予学位

工学学士

八、毕业最低学分要求

毕业所必须达到的总学分为 165 学分。

九、培养方案的构成及时、学分分配

表 1 人才培养方案学分构成

课程类别	课程类型	学分数	学时数（或周数）	占总学分比例
通识教育课	通识必修课	52	986 学时	31.52%
	通识选修课	12	192 学时	7.27%
专业核心课	专业基础课程	25	444 学时	15.15%
	专业课	9	154 学时	5.45%
专业拓展课	-	17	292 学时	10.30%
课程合计		115	2068 学时	69.70%
实践环节	独立设课实验	5	100 学时	3.03%
	非独立课内实验	8	128 学时	4.85%
	实习、课程设计等	23	23 周	13.94%
	毕业设计（论文）	14	14 周	8.49%
实践环节合计		50	228 学时+37 周	30.30%

续表 1

课程类别	课程类型	学分数	学时数(或周数)	占总学分比例
创新创业教育	创新创业课程	2	含在通识选修课内	1.21%
	创新创业实践	2	含在实践环节内	1.21%
创新创业教育合计		4		2.42%
理论课程中的选修课学分比例		25.22%		

表 2 各学期必修教学环节额定学分分配表

类别	学期										学分合计
	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	
通识必修课	13.5	15.5	12.5	10.5	0	0	0	0	0	0	52
专业核心课	3	3	6	9	0	12	9	0	0	0	42
实践环节	0	5	3	3	2	3	1	2	5	18	42
必修学分合计	16.5	23.5	21.5	22.5	2	15	10	2	5	18	136

十、课程与毕业要求对应关系矩阵

表 3 设置的所有课程与毕业要求的对应关系

课程名称	要求 1	要求 2	要求 3	要求 4	要求 5	要求 6	要求 7	要求 8	要求 9
马克思主义基本原理概论	●	●							
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	●	●							
中国近现代史纲要	●	●							
思想道德修养与法律基础	●	●							
形势与政策	●	●							
体育	●								
大学英语(A)			●						
高等数学(A)			●						
线性代数			●						
概率论与数理统计			●						
大学物理(B)			●						
复变函数与积分变换			●						
电路				●					
模拟电子技术				●					
数字电子技术				●					
信号与系统					●				
人体解剖与生理学					●				

十一、指导性教学计划进程安排

(一) 通识教育课进程表

课程类别	课程类型	课程代码	课程名称	学分	学时					开课学期	考核方式	开课单位编号		
					总学时	授课	实验	上机	实践					
通识教育课	通识必修课	1711000303	马克思主义基本原理概论 Basic Principles of Marxism	3	54	54				2-1	考试	my		
		1711000206	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 The Introduction to MAO Ze-Dong Thought and the Theoretical system of Socialism with Chinese Characteristics	6	108	108				2-2	考试	my		
		1711000102	中国近现代史纲要 The Outline of Modern Chinese history	2	36	36				1-2	考试	my		
		1711000403	思想道德修养与法律基础 Ideological and Moral Cultivation and Legal Basis	3	54	54				1-1	考试	my		
		1711000601 1711000701 1711000901 1711001001	形势与政策 Situation and Policy	2	32	32				1-1;1-2; 2-1;2-2	考试	my		
		1811000701 1811000801 1811000901 1811001001	体育 Physical Education	4	144	144				1-1;1-2; 2-1;2-2	考试	ty		
		1511003804 1511003904	大学英语(A) College English(A)	8	128	128				1-1;1-2	考试	wy		
		0711000105 0711000205	高等数学(A) Advanced Mathematics (A)	10	176	176				1-1;1-2	考试	sx		
		0711000602	线性代数 Linearity Algebra	2	44	44				2-1	考试	sx		
		0711001003	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3	54	54				2-2	考试	sx		
		0711003103	复变函数与积分变换 Complex Function and Integral Transform	3	48	48				2-1	考试	sx		
		1011000303 1011000403	大学物理(B) College Physics(B)	6	108	108				1-2;2-1	考试	dw		
				必修课合计	52	986	986							
				通识选修课	12	按学科门类设置科学发现与技术革新(含理学、工学)、文化传承与艺术鉴赏(含文学、艺术学)、经济管理与法治教育(含经济学、管理学、法学)、创新创业等系列课程模块,要求学生毕业前选修总学分不少于12学分,其中,创新创业模块要求至少选修2学分,在授予学位门类对应模块之外要求每个模块至少选修2学分。								

(二) 专业核心课进程表

课程类别	课程类型	课程代码	课程名称	学分	学时					开课学期	考核方式	开课单位编号
					总学时	授课	实验	上机	实践			
专业核心课	专业基础课	0921008403	电路 Circuit Analysis	3	54	54				1-2	考试	zd
		0921000803	模拟电子技术 Analog Electronic Technology	3	54	54				2-1	考试	zd
		0921001103	数字电子技术 Digital Electronic Technology	3	54	54				2-2	考试	zd
		1021007803	信号与系统 Signal & Linear Systems	3	54	42	12			2-2	考试	dw
		1021006503	人体解剖与生理学 Anatomy and Physiology	3	54	42	12			2-1	考试	dw
		1021004003	数字信号处理 Digital Signal Processing	3	54	42	12			3-1	考试	dw
		1021001003	单片机原理与接口技术 Principles and Interfaces of Microcontroller	3	48	30	18			2-2	考试	dw
		1021001103	电磁场与电磁波 Electromagnetic Fields and Waves	3	54	54				3-1	考试	dw
		1021006303	计算机程序设计基础(C语言) Foundations of Computer Programming (C Language)	3	54	36	18			1-1	考试	dw
		1021007103	医学信号分析与处理 Medical Signal Analysis and Processing	3	48	36	12			3-2	考试	dw
			合计	30	528	444	84				考试	
	专业课	1021007203	医用传感器技术 Biomedical Sensors	3	48	36	12			3-1	考试	dw
		1021006803	现代生物医学电子学 Modern Biomedical Electronics	3	54	42	12			3-2	考试	dw
		1021007003	医学图像处理与分析 Medical Images Processing and Analysis	3	48	36	12			3-2	考试	dw
		1021006903	医学成像原理 Principle of Medical Imaging	3	48	40	8			3-1	考试	dw
			合计	12	198	154	44					
	专业核心课合计				42	726	598	128				

(三) 专业拓展课进程表

课程类别	课程类型	课程代码	课程名称	学分	学时					开课学期	考核方式	开课单位编号
					总学时	授课	实验	上机	实践			
专业拓展课	基础课程模块	1022013101	科技文献检索与论文写作 Sci-Tech Literature Retrieval	1	18	18				3-1	考查	dw
		1022009801	*生物医学工程专业导论 Introduction to Biomedical Engineering	1	16	16				1-1	考查	dw
		1022009701	生物医学工程前沿技术 Frontier of Biomedical Engineering	1	18	18				4-1	考查	dw
		1022009502	生理系统建模与仿真 Modeling and Simulation of Physiological System	2	36	28	8			3-1	考试	dw
	现代医学仪器方向	1022014002	数据库技术（双语） Database Technology (Bilingual Course)	2	36	18	18			3-2	考试	dw
		1022006803	SOPC 系统设计 Design of SOPC	3	48	24	24			4-1	考试	dw
		1022012502	智能可穿戴设备技术 Smart Wearable Devices Technology	2	36	36				3-2	考试	dw
	医疗大数据方向	1022009903	生物医学数据挖掘与分析 Biomedical Data Mining and Analysis	3	54	42	12			3-2	考试	dw
		1022011802	医学信息学与信息系统 Medicine Information and System	2	36	24	12			3-2	考试	dw
		1022012202	*医疗物联网技术 Technology of Internet of Things for Medicine	2	36	28	8			4-1	考试	dw
	专业任选课程	1022004203	通信原理 Principle of Communication	3	48	40	8			3-2	考试	dw
		1022010002	生物医学特征识别技术 Biomedical Pattern Recognition Technology	2	36	24	12			3-1	考试	dw
		1022012302	医学影像学 Medical Images	2	36	28	8			4-1	考试	dw
		1022008902	临床医学概论 Introduction to Clinical Medicine	2	36	36				2-1	考试	dw
		1022009602	生物医学超声技术 Biomedical Ultrasonic Technology	2	36	36				4-1	考试	dw

续表 (三)

课程类别	课程类型	课程代码	课程名称	学分	学时					开课学期	考核方式	开课单位编号
					总学时	授课	实验	上机	实践			
专业拓展课	专业任选课程	1022012102	医疗机器人 Medical Robots	2	36	36				3-2	考试	dw
		1022012602	Android 编程 Android Programming	2	36	18	18			3-1	考试	dw
		0522024703	制图基础(B) Fundamentals of Drawing(B)	3	48	42	6			1-2	考试	jd
		1022010103	生物医学统计学 Biomedical Statistics	3	48	36	12			3-2	考试	dw
		1022013902	数据结构 (双语) Data Structure (Bilingual Course)	2	36	28	8			4-1	考试	dw
		1022002402	计算方法 Computing Algorithms	2	36	36				3-1	考试	dw
		1022000502	DSP 应用系统设计 Application Design of Digital Signal Processor	2	36	24	12			4-1	考试	dw
		1022006302	EDA 技术与 FPGA EDA and FPGA	2	36	18	18			2-2	考试	dw
		1022014402	虚拟仪器及 LabVIEW Virtual Instruments and LabVIEW	2	36	24	12			3-2	考试	dw
		专业拓展课合计(现代医学仪器方向)				43	748	584	164			
专业拓展课合计(医疗大数据方向)				43	754	600	154					

专业拓展课选修学分要求与修读指导建议:1. 专业拓展课须在毕业前至少选修 17 学分; 2. 基础课程模块为限定选修课程, 须选修 5 学分; 3. 两个方向课程二选一, 不交叉选课, 须选修 7 学分; 4. 专业任选课程至少选修 5 学分。

(四)实践环节进程表（不包含非独立课内实验）

课程编码	课程名称	学分	学时	周数	开课学期	教学形式		开课单 位编号
						集中	分散	
2331000100	入学教育、军训 Matriculation Education; Military Training	0		2	1-1	集中		xs
	公益劳动 Laboring for Public Benefit	0				集中		
2031000202	创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	2					分散	qt
2231000501	工程实训（A） Engineering Practice	1		1	1-2	集中		gc
1011000901 1011001001	物理实验（B） Physics Experiments(B)	2	32		1-2;2-1	集中		dw
0931001601	电路实验 Circuits Analysis Experiments	1	20		1-2	集中		zd
0931022301	模拟电子技术实验 Analog Electronic Experiments	1	24	1	2-1	集中		zd
0931022401	数字电子技术实验 Digital Electronic Experiments	1	24	1	2-2	集中		zd
1031001801	电子工艺实习 Electronic Process Practice	1		1	2-1	集中		dw
1031009202	专业认识实习 Cognition Practice	2		2	2-2	集中		dw
1031007603	生产实习 Manufacture Practice	3		3	3-1	集中		dw+qy
1031006302	高级语言程序设计实训（JAVA 语言） Programming Training for High Level Language (JAVA Language)	2		2	1-2	集中		dw+qy
1031006402	高级语言程序设计实训（Matlab） Programming Training for High Level Language (Matlab)	2		2	2-3	集中		dw
1031008603	医学电子仪器设计与维修实训 Design training for Biomedical Instruments	3		3	4-1	集中		dw
1031009001 1031009102	智能可穿戴设备课程设计（现代医学仪 器方向） Design Training for Smart Wearable Devices	3		3	3-2;3-3	集中		dw
1031008701 1031008802	医学信息系统设计实训（医疗大数据方 向） Design Training for Medical Information System	3		3	3-2;3-3	集中		dw
1031008902	远程医疗技术实训 Design Training for Telemedicine System	2		2	4-1	集中		dw
1031000702	毕业实习 Graduation Practice	2		2	4-2	集中		dw+qy
1031000414	毕业设计 Graduation Project	14		14	4-2	集中		dw
合计(现代医学仪器方向)		42	100	37				
合计(医疗大数据方向)		42	100	37				

备注：根据所选方向在智能可穿戴设备课程设计（现代医学仪器方向）和医学信息系统设计实训（医疗大数据方向）中二选一。