2022级

生物医学工程专业(本科)

人 才 培 养 方 案

专业代码:082601

生物医学工程专业人才培养方案

专业代码:082601

一、培养目标

上海健康医学院生物医学工程专业面向健康中国需求,培养德智体美劳全面发展,具有良好社会责任感和人文素养,受到扎实的特色专业理论和实践能力训练,具备国际先进医疗器械所涉及的机械和电子技术基础、较强医学应用服务能力、沟通能力、合作能力、创新能力、终身学习能力,能从事医疗器械设计制造、应用开发并可扩展到生物医学工程相关领域的医工结合的工程技术应用型人才。毕业生将:

1. 具备从事医疗器械工程设计制造和应用开发的职业道德和规范;
2. 具有在医疗器械相关领域就业优势,并具有职业竞争力;
3. 能应用专业知识发现、分析和解决医疗器械工程技术问题;
4. 胜任团队中的组织管理工作,能有效地合作交流;
5. 能不断学习知识和提升能力,适应社会、行业发展需求。

二、毕业要求

1. 工程知识:能够将数学、物理、化学、工程基础和专业知用于解决生物医学工程领域中医疗器械研究、开发及应用的复杂工程问题。

2. 问题分析:能够应用数学、自然科学和生物医学工程学科的基本原理,并通过文献研究,识别、表达、分析复杂生物医学工程问题,以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案:针对复杂生物医学工程问题,能够应用生物医学工程的基本理论和方法,设计满足特定需求的医用器械或关键部件,开发解决方案,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法进行研,通过设计实验、分析与解释数据、综合信息解决复杂生物医学工程问题,并得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具:能够针对复杂生物医学工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。

6. 工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价生物医学工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展:能够理解和评价针对复杂生物医学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在生物医学工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。

9. 个人和团队:能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通:能够就复杂生物医学工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文档、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。

12. 终身学习:具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。

三、修业年限、毕业条件与学位授予

1. 修业年限:基本修业年限为四年,最长修业年限不得超过六年。

2. 毕业条件:毕业时必须同时具备以下条件,准予毕业,颁发上海健康医学院毕业证书。①在规定修业年限内,修完人才培养方案规定的最低学分(180学分),德智体美劳达到毕业要求。②选修学分含通识通选课程、专业选修课程及跨学科拓展课程,其中通识通选课程不低于12学分,含公共选修课6学分(含艺术类2学分)、社会实践2学分,创新创业2学分,劳动教育2学分;专业选修课程10学分;跨学科拓展课程8学分。

3. 学位授予:根据《中华人民共和国学位条例》和《上海健康医学院全日制本科毕业生学士学位授予办法》,对符合条件者,经学校学位评定委员会审核通过,授予工学学士学位。

四、职业岗位与资格证书

1. 职业岗位

学生具备医学、电子、信息、机电技术有关的较为广泛的理论知识,接受现代医学和典型医疗器械应用的训练,主要面向各级各类医疗、科研、生产、监管单位等生物医学工程相关领域从事技术应用、辅助设计、质量检测、设备管理工作,也可以面向临床实现医疗安全管理,帮助和促进患者的治疗护理。

2. 资格证书

表1 生物医学工程专业面向的资格证书表

类别	证书名称	等级	发证单位	备注
基础能力	1.上海市高等学校计算机等级考试二级证书(C程序设计)	二级	上海市教育委员会	选考
	2.上海市高等学校计算机等级考试三级证书	三级	上海市教育委员会	选考
核心能力	1.“助理医疗器械工程师”证书	/	全国职业资格认证中心	选考
	2.“助理医学设备管理师”证书	/	全国职业资格认证中心	选考

五、总学分及学时数

表2 生物医学工程专业学分及学时统计表

课程类别	学分	学分占比	学时	课时与学分分配				
				理论		实践		
				学时	学分	学时	学分	
通识教育平台	64	35.56%	1284	656	41.5	628	22.5	
学科教育平台	65.5	36.39%	1136	776	48.5	360	17	
专业教育平台	42.5	23.61%	472	252	16	220	26.5	
跨学科拓展平台	8	4.44%	128	96	6	32	2	
合计(不含集中实践教学周数)	180	100%	3020	1780	112	1240	68	
实践教学	实验教学	51	28.33%	1240				
	校外集中实践教学	17	9.44%	17周				
合计	68	37.78%						

六、教学基本要求

(一)医用导向型人才实践能力的培养

本着“助医学服务水平提高”的发展理念,遵循“理工科学与生物医学紧密结合,应用研究与医学实践紧密结合”的策略,以医疗器械开发过程为主线,强化实践教学。以专业认知→基本技能→综合实训→校外实习为链条,在每个环节不仅融合相关的医学知识,而且注重医疗器械临床应用和开发等的实践教学。在专业认知阶段加强临床医学、基础医学概论等课程的教学。在基本能力阶段不仅讲授机电类工科专业知识,而且针对临床应用对象、环境等特殊性和特殊性,将临床的具体需求贯穿于专业技能培养的整个过程之中,紧扣临床应用实施相应的教学计划。综合实训和校外实习阶段,通过校外实验实训基地建设、医院和企业见习、专业课程与工程实践项目结合、行业名师引入、社会实践、课外科技活动等方式加强对学生的实践动手能力、工程设计能力和社会实践能力的培养。

(二)医工结合背景下基于问题导向的课程学习

问题导向的学习(PBL)方式有利于工程技术和临床应用紧密结合、有利于学生自主学习能力、发现问题和解决问题的能力训练,有利于团队合作精神的培养。教师在教学过程中应改变传统的以教师为中心的单一、灌输式的学习方式,以医疗器械在临床应用中的实际问题或需求为导向,在引导学生分析并用工程技术解决这些问题的过程中,使学生能够有效地获取相应的知识,并培养学生分析、解决问题的能力,在充分发挥学生的主动性的同时提高学生的动手实践能力。

(三)合作性探究学习与过程性评价的结合

教师在教学过程中基于具体的临床应用问题或项目,以小组为单位解决相关问题或完成相应项目,使学生通过合作性探究学习,激发学生学习热情,提高学生学习效果。

最终成绩的评定并不仅仅由期末的实验考核所决定,而是突出过程表现,强调过程性评价。最终的成绩可以由自主学习表现、实验过程与实验报告、实验考试等组成。

(四)医疗器械创新能力培养

以培养卓越医疗器械工程应用型人才为宗旨,通过医疗器械创新性实验活动、科技竞赛、优秀学生导师制、创业训练,形成个性培养。创造教学与科研,教学与工程实践紧密结合的学术氛围和环境,培养优秀的创新人才。

(五)拓展国际化特色,加强外语学习

外语教学实行目标管理,分级教学。为使外语教学四年不断线,学生进入毕业论文阶段,应安排英文文献阅读,保证学生的外语水平不断提高。另一方面,通过国际交流、海外研修等形式加强学生英文学习,锻炼英文的实际应用能力。

(六)以“理论、软技能、职业生涯”为主线加强课程思政教育体系建设

以培养社会主义核心价值观教育为方向,以培养优秀的职业人和社会人为目标,围绕“理论教学、软技能培训、职业生涯”,创造“营造人人皆可成才、人人尽展其才”的良好环境,为学生未来的就业、职业发展生涯打下思想基础。

1. 在课程教学中融入职业素养教育

推行“行动导向教学法”,将职业意识、职业能力、职业道德等隐性职业素养渗透到课程教学中。充分发掘专业课程的职业素养教育资源,不断提高课堂开展素养教育的实效性。例如将“医学仪器原理及应用”课程内容划分了医械知识、科学思维、工程实现、人性化管理等几个专题,充分体现“知识、能力、价值观”三大要素的融合。

2. 在社会实践活动中融入职业素养教育

组织引导学生采取勤工助学、志愿服务、行业见习、创业实践、毕业实习等方式融入社会,从而进一步提升为社会适应能力、面对挫折能力,增强社会责任感和使命感。

3. 在文化建设中融入职业素养教育

打造文化育人工程,拓展文化育人途径。开展各级创新创业大赛、学术视野讲座等软技能品牌活动,以增进学生间团结协作、创新发展。

(七)主干课程和特色课程

1. 主干课程

电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、生物医学电子学、信号与系统、数字信号处理、自动控制原理、机械设计基础、微机原理及应用、医学仪器原理及应用。

2. 特色课程

信号与系统、数字信号处理、自动控制原理、单片机应用技术、生物医学电子学、医学仪器原理及应用。

七、课程设置及教学进程表

生物医学工程专业2022级四年制课程设置与教学进程表

课程类别	课程代码	开课学院	课程名称	学分	学时	课时分配		规定性周学时分配											考核方式	课程性质
						理论	实践	一			二			三			四			
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
								16周	16周	4周	16周	16周	4周	16周	16周	4周	20周	20周		
通识教育	116001211	马院	思想道德与法治	3	48	40	8		3										试	必
	116004111	马院	中国近现代史纲要	3	48	40	8	3											试	必
	116003211	马院	马克思主义基本原理	3	48	48	0			3									试	必
	116002311	马院	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	40	8			3									试	必
	116011111	马院	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	32	24	8			2									试	必
	116006011	马院	形势与政策	2	32	16	16	0.5	0.5		0.5	0.5							试	必
	116008211	武装部	军事理论	2	36	36	0		/										查	必
	119001112	武装部	军事技能	2	2周	0	2周		2周										查	必
	112001112	体育	体育	5	144	16	128	2	2		2	2		0.5			0.5		查	必
	117001211	外语	大学英语	16	256	256	0	4	4		4	4							试	必
	104005311	医械	C语言程序设计	3	48	32	16		3										试	必
	118001111	图书馆	文献检索A	2	32	16	16				2								查	必
	116005011	心理	大学生心理健康教育	2	32	16	16		2										查	必
	104200011	医械	职业生涯规划与就业指导A	1	16	8	8				0.25	0.25		0.25	0.25				查	必
	111002011	文理	大学语文	2	32	20	12	2											查	必
	通识通选课程	公共选修课			6	96	48	48	1	1		1	1		1	1			查	限
		社会实践			2	128	0	128											查	限
		劳动教育			2	32	0	32											查	限
创新创业			2	64	0	64											查	限		
通识教育小计				64	1284	656	628	12	15	0	10	14	0	1	1	0	0	0		

课程类别	课程代码	开课学院	课程名称	学分	学时	课时分配		规定性周学时分配											考核方式	课程性质		
						理论	实践	一			二			三			四					
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
								16周	16周	4周	16周	16周	4周	16周	16周	4周	20周	20周				
学科基础课程	数学类	111004111	文理	高等数学A	10	160	160	0	6	4										试	必	
		111018111	文理	概率论与数理统计A	3	48	48					3									试	必
		111021011	文理	线性代数	2	32	32				2										试	必
	物理类	106104011	影像	大学物理A	2	32	32	0	2												试	必
		106105012	影像	大学物理实验A	0.5	16	0	16		1											查	必
	化学类	107103011	药学	医用化学(无机)A	1	16	16	0	1												查	必
		107104011	药学	医用化学(有机)A	1	16	16	0	1												查	必
	基础医学类	110008111	基础	基础医学概论B	8	128	96	32	4	4											查	必
		101050411	临床	临床医学概要E	2	32	24	8					2								查	必
	公卫类	109005311	护管	医学统计学C	2	32	16	16				2									查	必
	专业基础课程	104065011	医械	生物医学工程导论	2	32	32	0	2												查	必
		104002311	医械	电路原理B	3	48	32	16				3									试	必
		104034111	医械	工程力学B	3	48	40	8				3									查	必
		104003011	医械	模拟电子技术	4	64	48	16				4									试	必
		104004011	医械	数字电子技术	3	48	32	16					3								试	必
104001111		医械	机械制图	4	64	32	32				4									试	必	
104036011		医械	机械设计基础	3	48	40	8						3							查	必	
104007011		医械	信号与系统	3	48	32	16						3							试	必	
104006011		医械	微机原理及应用	4	64	48	16							4						试	必	
104110012		医械	MATLAB基础及应用	2	64	0	64			2周										查	必	
104050012		医械	模拟电子技术实验	1	32	0	32					1周								查	必	
104051012		医械	数字电子技术实验	1	32	0	32					1周								查	必	
104081012		医械	机械设计实践	1	32	0	32								1周					查	必	
学科教育小计				65.5	1136	776	360	14	11	0	15	9	0	8	4	0	0	0				
专业教育	专业必修课程	104043311	医械	单片机应用技术	2.5	40	32	8						2						试	必	
		104064011	医械	自动控制原理	3	48	32	16						3						试	必	
		104009011	医械	数字信号处理	2	32	32	0						2						试	必	
		104010011	医械	生物医学电子学	2	32	32	0						2						试	必	
		104063011	医械	医学仪器原理及应用	2	32	24	8									2			查	必	
		104080012	医械	医疗器械创意实践	2	64	0	64					2周								查	必
		104031012	医械	数字信号处理课程设计	1	32	0	32								1周					查	必
		104032012	医械	生物医学电子学课程设计	1	32	0	32								1周					查	必
	专业选修课程 (10学分)	104038121	医械	生物医学光学B	2	32	24	8						2							查	选
		104012021	医械	医学成像原理B	2	32	24	8						2							查	选
		110032021	文理	医学与人文	2	32	16	16						2							查	选
		104327121	医械	人工智能及应用	2	32	24	8						2							查	选
		104045121	医械	生物力学	2	32	24	8							2						查	选
		104011121	医械	生物医学超声技术B	2	32	24	8							2						查	选
		104076022	医械	虚拟医学仪器设计	2	32	0	32							2						查	选
111020021	文理	数学建模	2	32	16	16							2						查	选		
104013121	医械	嵌入式系统原理及应用	2	32	24	8										2			查	选		

课程类别	课程代码	开课学院	课程名称	学分	学时	课时分配		规定性周学时分配											考核方式	课程性质	
						理论	实践	一			二			三			四				
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
								16周	16周	4周	16周	16周	4周	16周	16周	4周	20周	20周			
集中实践教学	104075021	医械	先进制造技术	2	32	24	8											2		查	选
	104152021	医械	医学图像处理与分析	2	32	16	16											2		查	选
	104020121	医械	医学检验仪器与技术	2	32	28	4											2		查	选
	104028012	医械	行业见习	1	1周	0	1周							1周						查	必
	104100512	医械	毕业设计(论文)	16	16周	0	16周											16周		查	必
专业教育小计				42.5	472	252	220	0	0	0	0	0	0	10	15	0	10	0			
跨学科拓展 (∞学分)	104151021	医械	脑科学导论	2	32	32	0				2									查	选
	104044321	医械	生物医学检测技术	2	32	28	4					2								查	选
	104335021	医械	网络爬虫数据分析	2	32	16	16					2								查	选
	104037321	医械	生物医用材料	2	32	16	16					2								查	选
	104040121	医械	人体机能替代装置	2	32	28	4						2							查	选
	107050121	药学	中医学概论	2	32	32	0						2							查	选
	104336021	医械	智能医疗机器人	2	32	16	16											2		查	选
	104061021	医械	医疗器械法规	2	32	20	12											2		查	选
跨学科拓展小计				8	128	96	32	0	0	0	0	2	0	6	4	0	4	0			
合计				180				26	26	0	25	25	0	25	24	0	14	0			

备注:学校设置通识教育核心课程与通识教育拓展课程两大类公共选修课,学生需在每学期发布的校内公共选修课和优质共享在线课程中选择课程修读并修满至少6学分,含2学分艺术类课程。

八、行业胜任力达成矩阵

生物医学工程专业行业胜任力达成矩阵

课程名称	行业胜任力											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
思想道德与法治						○	○	●				○
中国近代史纲要						○	○	●				
马克思主义基本原理						○	○	●			○	○
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						○	○	●			○	○
习近平新时代中国特色社会主义思想概论						○	○	●			○	○
形势与政策						○	○	●				
军事理论									●	○		
军事技能									●	○		
体育									●	○		
大学英语										●		○
C语言程序设计		○		○	●							○
文献检索A		○	○	○	●							
大学生心理健康教育						○	○	●		○		
职业生涯规划与就业指导A						○	○	●	○	○		
大学语文						○	○	●		○		○
大学物理A	●	●	○	○	○							○
高等数学A	●	○		○								●
线性代数	●	○		○								
概率论与数理统计A	●	○		○								○
医用化学A	●	●	○	○	○							○
基础医学概论B		●		○								
临床医学概要E		●		○								
医学统计学C	○	○	●	●								
机械制图	○	○	●	○								○
电路原理B	●	○		○								●
工程力学B	●	○		○								○
模拟电子技术	●	○		○								●
数字电子技术	●	○		○								●
机械设计基础		○	●	○								●
信号与系统		○		●	○							●
微机原理及应用			○	●	○							○
生物医学工程导论	●	○				○		○		○		○
医疗器械法规	●	○		○		○		○			○	
自动控制原理		○	●	○								

课程名称 \ 行业胜任力	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	工程知识	问题分析	设计开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
数字信号处理		○	●	○	○							
生物医学电子学	○	○	●	○								
生物医学检测技术	●	○	●	○								
单片机应用技术	●	○	●	○								
医学仪器原理及应用	●	○	●	○				○				
MATLAB 基础及应用	●	○	○	○	●							
模拟电子技术实验	○	●	●	○	○			○	○	○	○	
数字电子技术实验	○	●	●	○	○			○	○	○	○	
医疗器械创意实践		○	●	○			○	○	○	○	○	●
机械设计实践		●		○	○			○	○	○	○	
数字信号处理课程设计		○	●		○			○	○	○	○	
生物医学电子学课程设计		○	●		○			○	○	○	○	
生物力学	●	○		○								
先进制造技术	○	○		●			○					
生物医学光学 B	○	○		●								
生物医学超声技术 B	○	○	●									
医学成像原理 B	○	○		●			○					
嵌入式系统原理及应用		○	●	●	○							
生物医用材料	○	○		●			○					
数学建模		●		○								
医学与人文		●					○	○		○		○
医学图像处理与分析		●		○	●			○				
医学检验仪器与技术		●		○	●			○				
人工智能及应用		○	○	●	●							
虚拟医学仪器设计		○	●	○	●			○				
人体机能替代装置		○	●	○								
脑科学导论	○	○	●	○								
网络爬虫数据分析	○	○		○	●							
中医药学概论		●		○								
智能医疗机器人	○	○	●	○								
行业见习		○	●	○			○	○		○		●
毕业设计(论文)		○	●	○			○	○	○	○	○	●

备注:标记符号中,●代表高度相关,○代表一般相关