

生物医学工程专业本科人才培养方案

一、专业名称与代码

专业名称:生物医学工程

专业代码:082601

二、专业介绍

生物医学工程是一门高度综合了工程学、生物学、医学的理论和方法的新兴交叉学科,主要运用工程技术手段,研究和解决生物学与医学中的有关问题,涉及光电生物检测仪器、光电诊疗仪器、生物与医学信号及图像处理等,为疾病的预防、诊断、治疗和保障人类健康服务。

我校生物医学工程专业依托光电特色,创建于1995年,隶属于光电工程系,2002年成立生物医学工程系,2005年获批了生物医学工程硕士一级学科,2006年被评为吉林省重点学科,2017年建设了吉林省光电医疗技术与生物检测工程新兴交叉学科。

本专业由名誉院长复旦大学脑神经科学研究院院长杨雄里院士为专业指导委员会主任,吉林省光电医疗器械与制药装备联盟理事长为专业带头人,建设了一支由专兼职结合、校企结合,具有较强工程化能力的专业教师队伍。本团队是吉林省生物医学工程专业优秀教学团队,是吉林省光电医疗器械与制药装备科技创新团队。

本专业拥有吉林省光电医疗器械与制药设备工程中心等省级平台4个,企业联合实验室2个。拥有国内50余家企业合作联盟资源,一个校内先进的校级实验教学中心,为创新创业人才培养与实习就业提供了坚实保障。本专业在国内较早开展激光理疗仪、医用内窥镜、食品安全快速检测仪器等生物医学工程产品,近五年获得吉林省科技进步一等奖2项,二等奖2项。先后承担了国家、省部级项目30余项,为企业的技术创新和成果转化做出了贡献。

本专业为优质及贫困学生分别设置了国家、学校、企业等奖助学金,本科生考研率名列前茅,就业率90%以上,是多个双一流大学研究生优秀生源基地。本专业为我国医疗器械、医疗卫生行业及相关的光电、电子信息等行业培养了一批批生力军,成为国家经济建设的栋梁。

三、培养目标

本专业培养具备扎实的数学、自然科学基础知识,医学、光学、电子学、计算机等专业基础知识,以及较强的专业实践能力,能在光电医学仪器以及光电、电子、信息技术等交叉领域,从事产品设计、技术开发、服务及管理等工作,具有解决复杂生物医学工程问题能力的应用型高级工程技术人才,经过5年左右的实践,能达到下列要求:

1. 运用数学、自然科学、工程科学基本原理,能够提出生物医学工程领域问题的解决方案,并对其进行设计与开发。
2. 胜任岗位职责,具备自主学习和终身学习的能力,能够在相关学科领域继续深造或跟踪生物医学工程领域新技术发展,解决复杂工程问题。
3. 能够作为成员或负责人,在由不同角色人员构成的团队中独立承担专业领域的工作。
4. 在设计具体复杂工程问题解决方案过程中,能够考虑对社会、健康、安全、法律、文化、环境和社会可持续发展的影响以及相关政策法规。

四、毕业要求

1. 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决生物医学工程领域复杂工程问题。
2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析生物医学工程领域复杂工程问题,以获得有效结论。
3. 能够设计针对生物医学工程领域复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,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. 能够基于科学原理并采用科学方法对生物医学工程领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、数据处理与分析,并通过信息整合得到合理有效的结论。
5. 能够针对生物医学工程领域复杂工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具,包括对生物医学工程领域复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。
6. 能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和生物医学工程领域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. 能够理解和评价生物医学工程实践与环境保护、社会可持续发展之间的关系,具有环境保护和可持续发展意识。
8. 具有人文社会科学素养,能够在工程实践中理解并遵守工程师的道德和规范,履行责任。
9. 具有一定的组织管理能力、较强的表达能力和人际交往能力,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. 能够就生物医学工程领域复杂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稿、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. 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. 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。

五、学制与修业年限

学制:4 年

修业年限:4-6 年

六、授予学位

授予学位:工学学士

七、主干学科

主干学科:生物医学工程

八、专业核心课程与特色课程

核心课程:人体解剖学、工程生理学、工程光学、电子技术 I、单片机原理及应用、生物医学传感器及检测技术、生物医学电子基础实验、信号与系统、数字信号处理、数字图像处理。

特色课程:生物医学光子学、医学成像原理。

九、课程体系及最低毕业要求

课程类别			最低毕业要求		
			学时 / 时间	学分	学分比例
课程教学 (含实验)	必修课	通识教育课程	1124	61.5	35.55%
		学科基础课程	528	29	16.76%
		专业教育课程	272	14	8.09%
	选修课	通识教育课程	160	10	5.78%
		专业教育课程	192	8.5	4.91%
		特色(大光电)课程	96	6	3.47%
集中实践教学环节			39 周	38	21.97%
创新创业学分			/	6	3.47%
合 计			2372	173	100%

十、教学进程表

(一)必修课

通识教育课程

课程性质	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配				各学期学时分配								备注
					理论	实验	实践	研讨	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
必修	130311901	思想道德修养与法律基础 Ideological and Moral Cultivation and Legal Basis	3	48	42		6		48								
	130311902	中国近现代史纲要 The Outline of Modern Chinese History	3	48	44		4		48								
	130311903	马克思主义基本原理概论 Introduction to the Basic Tenets of Marxism	3	48	42		6			48							
	130311904	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	5	80	64		16				80						
	130311905	形势与政策 Situation and Policy	2	48	48				8	8	8	8	8	8			
	100511901	大学外语 I College Foreign Language I	4	64	64				64								
	100511902	大学外语 II College Foreign Language II	4	64	64					64							
	140411901	体育 Physical Education	4	144	16		128		36	36	36	36					
	141211902	军事理论 Military Theory	2	36	36				16	20							
	050811901	计算机基础与程序设计 Computer Foundation and Program Design	5	80	80				32	48							
	050811904	计算机实验 I Computer Experiment I	1	32		32			16	16							
	010711902	高等数学 II Advanced Mathematics II	11	176	176				80	96							
	010711905	线性代数 Linear Algebra	3	48	48						48						
	010711906	概率论与数理统计 I Probability Theory and Mathematical Statistics I	3	48	48							48					
	010711908	大学物理 I College Physics I	7	112	112					56	56						

课程性质	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配				各学期学时分配								备注
					理论	实验	实践	研讨	第一年		第二年		第三学年		第四学年		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
必修	010711911	大学物理实验 I College Physics Experiment I	1.5	48		48				24	24						
	小计		61.5	1124	884	80	160		300	416	220	172	8	8			

学科基础课程

课程性质	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配				各学期学时分配								备注
					理论	实验	实践	研讨	第一年		第二年		第三学年		第四学年		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
必修	010721914	复变函数与积分变换 I Complex Function and Integral Transforms I	3	48	48							48					
	040821913	电路分析 Circuit Analysis	3	56	40	16				56							
	040821902	电子技术 I Electronic Technique I	6	96	96						96						
	080821101	生物医学电子学基础实验 Biomedical Electronic Basic Experiment	1.5	48		48					48						
	080821102	人体解剖学 Human Anatomy	3	48	40	8						48					
	080821103	医学生物化学 Medical Biochemistry	1.5	32	16	16						32					
	080821104	工程光学 Engineering Optics	3	48	48							48					
	080821105	工程生理学 Engineering Physiology	3	48	40	8							48				
	080821106	信号与系统 Signals and Systems	3.5	56	48	8								56			
	080821107	MATLAB 基础实验 Basic Experiment of MATLAB	1.5	48		48							48				
小计			29	528	376	152					56	192	128	152			

专业教育课程

课程 性质	课程编号	课程名称	学 分 数	总 学 时	学时分配				各学期学时分配								备 注
					理论	实验	实践	研讨	第一 学年		第二 学年		第三 学年		第四 学年		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
必修	080831108	单片机原理及应用 Principle and Application of Single-Chip Microcomputer	2.5	48	32	16						48					
	080831109	生物医学传感器及检测技术 Biomedical Sensors and Detection Technology	2.5	48	32	16							48				
	080831110	医学仪器机械结构设计 Mechanical Structure Design of Medical Instruments	2	48	8	40							48				
	080831111	数字图像处理 Digital Image Processing	3.5	64	48	16								64			
	080831112	数字信号处理 Digital Signal Processing	3.5	64	48	16								64			
	小计			14	272	168	104						48	96	128		

(二)选修课

通识教育课程

课程性质	课程名称	最低学分	最低学时	备 注
选修	通识教育课 General Education Courses	10	160	通识教育课分为科学技术、人文社科、创新创业、艺术体育和国际视野五类,学生至少在其中的两类内选课。通识教育选修课要求学生选修非本学科类课程至少 10 个学分。学生可在全校通识教育课目录中选择,或通过“优质 MOOC”、“超星尔雅”等平台选课,网络课程 32 学时记 1 学分,选修网络课程最多不超过 3 学分。其中至少选修创新创业类课程 1 门,大学语文为理工类学生限选课程。

专业教育课程

课程性质	选修类别	课程编号	课程名称	学分	总学时	学时分配				各学期学时分配								备注
						理论	实验	实践	研讨	第一年		第二年		第三年		第四年		
										1	2	3	4	5	6	7	8	
选修	专业任选课	080832113	微机式医学仪器设计 Medical Instrument Design Based on Microcomputer	2.5	48	32	16							48				

课程性质	选修类别	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配				各学期学时分配								备注
						理论	实验	实践	研讨	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
										1	2	3	4	5	6	7	8	
选修	专业任选课	080832114	C# 程序设计 C# Program Design	2	48	16	32							48				
		080832115	专业英语 Professional English	3	48	48								48				
		080832116	嵌入式医学系统设计 Design of Embedded Medical Systems	2	48	16	32							48				
		080832117	现代生物分析仪器设计 Design of Contemporary Bioanalytic Instruments	2.5	48	32	16							48				
		080832118	自动控制原理与设计 Principle and Design of Automatic Control	2.5	48	32	16								48			
		080832119	临床显微成像仪器设计 Design of Micro-imaging Instrument	2	48	16	32								48			
	小计(最低毕业要求)				8.5	192								48	96	48		

特色(大光电)课程

课程性质	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配				各学期学时分配								备注
					理论	实验	实践	研讨	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
选修	080842120/ 080842901	生物医学工程概论 Introduction to Biomedical Engineering	2	32	32								32				AB
	080842121/ 080842902	生物与健康 Biology and Health	1	16	16								16				AB
	080842122/ 080842903	医学成像原理 Principle of Medical Imaging	1	16	16									16			AB
	080842123/ 080842904	生物医学光子学 Biomedical Optics	2	32	32									32			AB
	小计(最低毕业要求)			6	96	96							48	48			

备注:学生可在《长春理工大学特色(大光电)课程目录》中选取课程,修满最低毕业要求学分。

生物医学工程专业实践教学环节安排

层次	课程编号	课程名称	学 分 数	周 时	各学期学时分配								实施单位	备注
					第一 学年		第二 学年		第三 学年		第四 学年			
					1	2	3	4	5	6	7	8		
基础 实践	141251903	入学教育及军训 Admission to Education and Military Training	3	4	4								军体部	
	030851909	工程训练Ⅲ Engineering TrainingⅢ	2	2		2							机电工程 学院	
	040851915	电工电子实习 Electrical and Electronic Practice	1	1			1						电子信息 工程学院	
专业 实践	080851124	基础创新训练 Basic Innovation Training	1	1		1							生命科学 技术学院	
	080851125	认识实习 Cognition Practice	1	1			1							
	080851126	工程光学课程设计 Course Design of Engineering Optics	3	3				3						
	080851127	文献综述与写作训练 Literature Retrieval and Writing Training	2	2					2					
	080851128	生物医学信号与图像处理 课程设计 Course Design of Biomedical Signal and Image Processing	3	3						3				
	080851129	生产实习 Production Practice	3	3							3			
	080851130	生物医学电子学课程设计 Course Design of Biomedical Electronic	3	3								3		
综合 实践	080851131	毕业设计(论文) Graduation Design (Thesis)	16	16								16	生命科学 技术学院	
小计(最低毕业要求)			38	39	4	3	2	3	2	3	6	16		

十一、专业学期周学时、学分分配

学期	计划周数	理论教学			实践教学环节		合计	
		周学时	周数	学分	周数	学分	周数	学分
1	19	21.4	14	16.5	4	3	18	19.5
2	20	29.5	16	25.5	3	3	19	28.5
3	19	29.8	16	26	2	2	18	28
4	20	27.8	16	25	3	3	19	28
5	19	22	16	17.5	2	2	18	19.5
6	20	17.5	16	16.5	3	3	19	19.5
7	19	4	12	2	6	6	18	8
8	18	0	0	0	16	16	16	16
合计	154	/	106	129	39	38	145	167

备注:考试占用 1 周,毕业论文答辩及离校占用 2 周。

十二、创新创业学分要求

学生在本科学习期间必须完成 6 个创新创业类学分,具体参见《长春理工大学本科生创新创业学分实施方案》及各学院实施细则。

专业负责人:宫平

学院教学(学术)委员会主任:于源华

教学院长:嵇晓强