

智能医学工程(2911)

制定：朱志刚 审核：崔海坡 审批：张华

一、培养目标

随着生命科学的迅猛发展，以人工智能为核心的新一轮信息技术应用不断深入和完善，现代医学模式正逐步向更高层次的“智能医学”阶段过渡。智能医学工程是以现代医学和自然科学理论为基础，融合先进的智能感知、人工智能、可穿戴设备等前沿技术，以智能技术服务临床健康需求为出发点，以医工交叉为牵引，培养医工知识融合的新工科人才。本专业重点围绕医学智能感知及健康管理、智能可穿戴医用设备、智能体外诊断技术等开展创新型、复合型人才培养。学生的主要去向为相关企业、科研机构等专业技术或管理工作的工程技术岗位。

具体目标：

(1)具有宽厚的人文社科、自然科学和智能医学工程专业基础和前沿技术领域的知识；

(2)具有综合应用智能医学工程专业知识、使用现代工程技术工具的能力，分析解决关于智能感知及健康管理、智能可穿戴医用设备、智能体外诊断技术等方面工程和科学问题的能力，具有实践创新能力；

(3)具有健全的人格、良好的人文素养、高度的社会责任感、优秀的团队精神、国际视野和国际竞争力，具有不断学习和适应发展的能力。

二、毕业要求

本专业培养具有医、理、工学科交叉融合思维的学生，毕业生应掌握扎实的基础理论知识，在医学、化学、人工智能、可穿戴设备、人机接口方向具有良好的训练，满足精密医疗设备、智能诊疗、临床实践、数据分析等领域的用人需求。学生需修满培养计划规定的 164 学分方能毕业。毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1.工程知识：能将医学、化学、自然科学、工程基础和专业用于解决医学的复杂和交叉工程问题。

2.问题分析：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智能医学工程问题，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够设计智能医学工程问题的解决方案，设计满足特定需求的智能感知、可穿戴设备、体外试剂，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对智能医学工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过智能感知得到信息，综合得到合理有效的结论。

5.使用现代工具：能够针对智能医学工程问题，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，包括对智能医学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：能够基于智能医学工程相关背景知识进行合理分析，评价专业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工程问题的专业工程实践对环境、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、团队成员或负责人的角色。

10.沟通：能够就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.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、培养目标与毕业要求关系矩阵

培养目标 毕业要求	培养目标 1: 知识 体系完备	培养目标 2: 工程 应用能力	培养目标 3: 健全人格和 团队合作
1.工程知识	●		
2.问题分析	●	●	

培养目标 毕业要求	培养目标 1: 知识 体系完备	培养目标 2: 工程 应用能力	培养目标 3: 健全人格和 团队合作
3.设计/开发解决方案		●	
4.研究	●	●	
5.使用现代工具	●	●	
6.工程与社会		●	●
7.环境和可持续发展		●	●
8.职业规范			●
9.个人和团队			●
10.沟通			●
11.项目管理		●	
12.终身学习			●

四、主干课程

(1)核心课程：医用生物化学、人体生理学、临床医学概论、医学免疫学与检验、电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、信号分析与处理、微机原理及应用、Python 程序设计、数据结构与算法、人工智能技术、医学图像处理、智能医学传感技术、柔性电子与可穿戴技术等。

(2)数学与自然科学类课程：高等数学、无机化学、大学物理、线性代数。

(3)实践课程(包括集中性实践环节)：电子线路 PCB 设计、智能医学工程训练、医院实习、生产实习、毕业设计。

(4)工程基础课程(工科专业)：工程制图。

五、学分结构及要求

(一)学分结构

课程性质	课程类型	课程类别	学分	占比
通识教育课程	理论课	必修	18	10.98%
		选修	21	12.80%
	实践课	必修	5.5	3.35%
		选修	4	2.44%

课程性质	课程类型	课程类别	学分	占比
学科基础课程	理论课	必修	54	32.93%
	实践课	必修	10	6.10%
专业课程	理论课	必修	25	15.24%
		选修	4	2.44%
	实践课	必修	19.5	11.90%
任选课程	—	选修	3	1.83%
总学分			164	100%

(二)学分要求

课程组	学分	占比
数学与自然科学类课程	21	12.80%
集中性实践环节	15	9.15%
实践课程	40	24.39%
工程基础课程	66	40.24%
劳动教育课程	32 学时	-
美育课程	2	1.22%
创新创业课程	4	2.44%

注：集中性实践环节指以周为单位的集中实施实践教学实践活动，包括但不限于见习、实习、毕业设计、毕业论文、社会调查等。

六、学制与学位

基本学制四年，按照学分制管理，实行弹性学习年限(最长六年)。

授予 工学 学士学位。

七、课程设置及学分分布(共 164 学分)

(一)通识教育课程

学生应在通识教育课程中修满 48.5 学分。

(二)学科基础课程(64 学分)

(1)大类基础理论-(26 学分) 最低要求 26 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
12004460	工程学导论(2 组)	1.0	16	16	0	考查	一/1
14003060	工程制图(1)	2.0	32	32	0	考试	一/1
22000210	高等数学 A(1)	6.0	96	96	0	考试	一/1
22000220	高等数学 A(2)	6.0	96	96	0	考试	一/2
22000622	线性代数 B	2.0	32	32	0	考试	一/2
12002050	电路原理	4.0	64	64	0	考试	一/2
22000050	大学物理 A(1)	4.0	64	64	0	考试	一/2
12004470	信息智能与物联网技术	1.0	16	16	0	考查	一/2

(2)大类基础实践-(2.5 学分) 最低要求 2.5 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
12101000	电路原理实验	0.5	16	0	16	考查	一/2
12100710	程序设计课程设计(C)	2.0	2 周	0	2 周	考查	一/2(短 1)

(3)专业基础理论-(28 学分) 最低要求 28 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
19003690	医学统计与应用	3.0	48	48	0	考查	二/1
19000490	人体解剖学	3.0	48	48	0	考查	二/1
19003684	医用生物化学	3.0	48	48	0	考查	二/1
19003340	数据结构与算法	2.0	32	32	0	考查	二/1
19003390	药物化学	2.0	32	32	0	考试	二/2
12002060	模拟电子技术	3.0	48	48	0	考试	二/1
12002070	数字电子技术	3.0	48	48	0	考试	二/2
19000500	人体生理学	3.0	48	48	0	考查	二/2
19003773	计算机网络	2.0	32	32	0	考查	二/2
19001702	自动控制原理 B	2.0	32	32	0	考查	二/2

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
19003719	Python 程序设计与应用	2.0	32	32	0	考查	二/2

(4)专业基础实践(7.5 学分) 最低要求 7.5 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
22100040	大学物理实验(1)	0.5	16	0	16	考查	二/1
19103180	药物化学实验	0.5	16	0	16	考查	二/2
19101230	人体解剖学实验	0.5	16	0	16	考查	二/1
19101210	数据结构实验	0.5	16	0	16	考查	二/1
19103262	电子线路 PCB 设计	1.0	1 周	0	1 周	考查	二/2(短3)
19100520	医院实习 B	1.0	1 周	0	1 周	考查	二/2(短3)
19103200	医用生物化学实验	0.5	16	0	16	考查	二/1
19101660	人体生理学实验	0.5	16	0	16	考查	二/2
12101020	数字电子技术实验	0.5	18	0	18	考查	二/2
12101010	模拟电子技术实验	0.5	18	0	18	考查	二/1
19100610	自控原理实验	0.5	16	0	16	考查	二/2
19103217	Python 程序设计与应用实验	1.0	32	0	32	考查	二/2

(三)专业课程(48.5 学分)

(1)核心课程(最低要求 25.0 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
19003766	信号分析与处理	3.0	48	48	0	考查	三/1
19000560	生物医用工程材料	2.0	32	32	0	考查	三/1
19003721	智能医学传感技术	2.0	32	32	0	考查	三/1
19000912	微机原理及应用 B	3.0	48	48	0	考试	三/1
19003686	柔性电子与可穿戴技术	3.0	48	48	0	考查	三/1

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
19001161	医学图像处理 A	3.0	48	48	0	考查	三/1
19000402	临床医学概论 B	3.0	48	48	0	考查	三/2
19003688	医学免疫学与检验	3.0	48	48	0	考查	三/2
19003770	人工智能技术	3.0	48	48	0	考查	三/2

(2)选修模块 1(最低要求 2.0 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
19003689	智能体外诊断技术	2.0	32	32	0	考查	四/1
19003692	药物缓释系统	2.0	32	32	0	考查	四/1
19003687	生物材料评价	2.0	32	32	0	考查	四/1

(3)选修模块 2(最低要求 2.0 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
19003767	智能机器人	2.0	32	32	0	考查	四/1
19003769	神经网络(双语)	2.0	32	32	0	考查	四/1
19003768	统计学习	2.0	32	32	0	考查	四/1

(4)实践必修(最低要求 19.5 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
19103264	信号分析与处理实验	0.5	16	0	16	考查	三/1
19103218	智能医学传感技术实验	0.5	16	0	16	考查	三/1
19102560	微机原理实验	0.5	16	0	16	考查	三/1
19103234	工程创新与实践	2.0	2 周	0	2 周	考查	三/1(短 4)
19103201	临床免疫学检验实验	0.5	16	0	16	考查	三/2
19103263	人工智能技术实验	0.5	16	0	16	考查	三/2
19103202	智能医学工程训练 I	2.0	2 周	0	2 周	考查	三/2(短 5)
19103203	智能医学工程训练 II	2.0	2 周	0	2 周	考查	四/1(短 6)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
19100230	生产实习 A	1.0	32	0	32	考查	四/1
19103060	毕业设计	10.0	14 周	0	14 周	考查	四/2

(四)任选课程(3 学分)

八、课程体系与毕业要求关系矩阵

课程名称	智能医学工程专业毕业生能力要求											
	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/开发解决方案	4 研究	5 使用现代工具	6 工程与社会	7 环境与可持续发展	8 职业规范	9 个人与团队	10 沟通	11 项目与管理	12 终身学习
形势与政策(I)						•						
中国近现代史纲要						•						
思想道德与法治						•		•				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论												•
形势与政策(II)						•						
马克思主义基本原理												•
习近平新时代中国特色社会主义思想概论												•
军训									•			
军事理论									•			
学生体质健康标准测试							•		•			
体育类课程							•		•			
大学英语(1)										•		
大学英语(2)										•		
交互实用英语										•		

课程名称	智能医学工程专业毕业生能力要求											
	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/开发解决方案	4 研究	5 使用现代工具	6 工程与社会	7 环境与可持续发展	8 职业规范	9 个人与团队	10 沟通	11 项目与管理	12 终身学习
交互综合英语										•		
学术英语读写										•		
学术英语听说										•		
跨文化交际										•		
高级汉语听说 I										•		
高级汉语读写 I										•		
高级汉语听说 II										•		
高级汉语读写 II										•		
Python 程序设计			•		•							
程序设计及实践(C)			•		•							
程序设计及实践(JAVA)			•		•							
信息系统与数据库技术及实践			•		•							
数据科学通识导论			•		•							
计算机网络技术			•		•							
创新创业大作业		•	•	•								
其他创新思维与创业实践		•	•									
“四史”教育专题课程						•						•

课程名称	智能医学工程专业毕业生能力要求											
	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/开发解决方案	4 研究	5 使用现代工具	6 工程与社会	7 环境与可持续发展	8 职业规范	9 个人与团队	10 沟通	11 项目与管理	12 终身学习
科学与工程伦理						•	•					
其他科学探索与持续发展						•		•				
工程学导论(2 组)	•	•				•						
信息智能与物联网技术	•				•							
工程制图(1)	•											
药物化学	•											
高等数学 A(1)	•											
高等数学 A(2)	•											
线性代数 B	•											
大学物理 A(1)	•											
药物化学实验		•		•								
金工实习 B	•	•		•								
医学统计与应用	•				•							
人体解剖学	•								•			
医用生物化学	•											
数据结构与算法	•				•							
电路原理	•		•		•							
模拟电子技术	•		•		•							

课程名称	智能医学工程专业毕业生能力要求											
	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/开发解决方案	4 研究	5 使用现代工具	6 工程与社会	7 环境与可持续发展	8 职业规范	9 个人与团队	10 沟通	11 项目与管理	12 终身学习
数字电子技术	•		•		•							
人体生理学	•											
计算机网络	•				•							
自动控制原理 B	•		•		•							
Python 程序设计与应用		•	•	•	•							
大学物理实验(1)		•		•								
电路原理实验				•								
人体解剖学实验		•		•								
数据结构实验			•	•	•							
工程创新与实践			•	•	•							
医用生物化学实验		•		•								
人体生理学实验		•		•								
数字电子技术实验			•	•	•							
模拟电子技术实验			•	•	•							
自控原理实验			•	•	•							
Python 程序设计与应用实验		•	•	•	•							
信号分析与处理	•		•		•							
生物医用工程材料	•					•	•					

课程名称	智能医学工程专业毕业生能力要求											
	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/开发解决方案	4 研究	5 使用现代工具	6 工程与社会	7 环境与可持续发展	8 职业规范	9 个人与团队	10 沟通	11 项目与管理	12 终身学习
智能医学传感技术	•		•		•							
微机原理及应用	•		•		•	•						
柔性电子与可穿戴技术	•		•		•							
医学图像处理 A	•		•		•							
临床医学概论 B	•	•										
医学免疫学与检验	•		•									
人工智能技术	•		•		•							
信号分析与处理实验		•		•	•							
智能医学传感技术实验		•		•	•							
微机原理实验		•	•	•	•							
临床免疫学检验实验		•		•								
人工智能技术实验			•	•	•							
生物材料评价	•	•				•	•					
药物缓释系统	•	•	•				•					
智能体外诊断技术	•		•				•					
智能机器人	•		•		•							
统计学习	•		•		•							
神经网络(双语)	•		•		•							

课程名称	智能医学工程专业毕业生能力要求											
	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/开发解决方案	4 研究	5 使用现代工具	6 工程与社会	7 环境与可持续发展	8 职业规范	9 个人与团队	10 沟通	11 项目与管理	12 终身学习
电子线路 PCB 设计		•	•		•							
智能医学工程训练 I		•	•		•							
智能医学工程训练 II		•	•		•							
医院实习 B						•	•	•	•			
生产实习 A						•	•	•	•			
毕业设计	•	•	•	•	•			•	•	•	•	
艺术修养与审美体验							•		•			
全球视野与文明对话							•		•			
科学探索与持续发展				•			•					
任选课程												

九、课程体系拓扑图

