

四年制智能医学工程专业培养计划

一、培养目标

培养德智体美劳全面发展，适应国家人工智能战略需求，具有扎实的计算机、医学、数学等基础知识，具有坚定的理想信念、开阔的专业视野和良好的人文素养，掌握与大健康相关的数据科学、人工智能所涉及的基本理论、方法和工具，具备电子病历智能分析、医学影像智能识别、智慧医学系统研发等能力，实践能力与创新能力突出的医工应用型人才。

二、培养要求

主要学习智能医学工程的基本理论、方法和工具，接受智能医学工程的科学思维和科学实验的基本训练，具备医学背景知识，具有较好的人工智能和数据科学素养，能够从事医学健康数据的智能分析、医学影像智能识别等工作，能够胜任健康领域中智慧系统研发、部署实施和维护等工作。

（一）思想道德与职业素质目标

1. 热爱祖国、热爱人民，拥护中国共产党的领导，树立和践行社会主义核心价值观，具有良好的道德品质和中华民族的传统美德，具有全心全意为人民服务和为社会主义建设服务的意愿；具有法律意识和法制观念，具有较好的文化素养和文学艺术修养。
2. 具有远大理想和抱负，具有国际视野，树立正确的世界观、人生观和价值观。
3. 干事创业有担当，具有家国情怀、责任感和使命感，具有集体荣誉感和团结协作精神；树立终身学习观念，具有勤奋进取、求实创新的科学精神。
4. 具有健全的心理、健康的体魄，具有较强的沟通表达能力、情绪控制能力，具有较强的思辨能力。

（二）知识目标

1. 掌握人体结构与功能、疾病基础、临床医学概论、人体影像解剖学、诊断学基础等医学基础知识。
2. 掌握数学与统计基本知识，具有良好的数学基础。
3. 掌握计算机编程语言、数据结构、计算机网络、数据库等计算机基本知识。
4. 掌握人工智能和机器学习的基本理论、方法和工具，熟悉医学数据智能分析和电子病历挖掘的基本原理，掌握智能医学影像识别、医学三维重建与虚拟现实等基本知识。
5. 了解国际疾病分类、病案管理、大健康行业组织体系、医院流程等；了解医疗物联网、智能可穿戴设备、手术机器人、智能医疗产业生态圈等前沿知识和行业知识。

（三）技能目标

1. 具备医疗信息化建设中智能系统的设计、开发、测试、应用和维护等能力。
2. 掌握大数据分析、人工智能的主流方法，具备在医学领域中运用其常用软件、工具的能力；具备利用计算机语言实现数据智能采集、特征提取、数据可视化等基本能力。
3. 具备智能医学影像分析与识别能力，具有医学三维重建与虚拟现实制作的技能。
4. 具备自然语言处理与电子病历挖掘的能力。

三、学制和时间分配

学制四年，按 199 周安排：教学 106 周，毕业实习 28 周，考试 11 周，入学教育和毕业教育 2 周，社会实践、军训和毕业设计 20 周、假期 28 周，机动 4 周。详见表 1。

表 1 四年制智能医学工程专业时间分配表(单位:周)

学年	教学	考试	入学毕业教育	社会实践、毕业设计及军训	毕业实习	假期	机动	总计
一	34	3	1	4		10		52
二	36	4		2		10		52
三	36	4		0	6	6		52

四	0	0	1	14	22	2	4	43
小计	106	11	2	20	28	28	4	199

四、主干学科和专业主要课程

主干学科：人工智能学科、医学学科、计算机科学与技术学科。

专业主要课程：智慧医学语言基础、人体结构与功能、疾病学基础、临床医学概论、高等数学、线性代数、概率统计、计算机网络、数据结构、离散数学、数据库原理及应用、智慧医学导论、信息安全技术、数值分析、Java 程序设计、人体影像解剖学、算法分析与设计、诊断学基础、云计算与大数据、WEB 前端设计与开发（含课程设计）、移动医疗开发（含课程设计）、医学三维重建与虚拟现实（含课程设计）、深度学习及医学应用、机器学习及医学应用、智能医学图像处理（含课程设计）、自然语言处理与电子病历挖掘（含课程设计）、医院信息系统开发（含课程设计）、Linux 操作系统、医学文献获取与研究利用、智慧医学数据处理与应用、国际疾病分类、病案信息管理、医疗物联网概述。

五、课程设置与教学要求

（一）课程设置与授课时数

本专业教学计划要求共 193.5 学分，包含必修课、选修课、实践教学三部分，各环节分类学分统计见表 2。

表 2 四年制智能医学工程专业学分分类统计表

课程类别	学分	占总学分 (%)
必修课	128.5	66.41%
选修课	18	9.30%
集中实践教学	47	24.29%
合计	193.5	100.00%

1. 必修课程

必修课是指必须学习的课程，分为公共基础课程（含自然科学、思想政治与人文社会科学课程）、专业基础课程（医学基础、数学基础、计算机基础）、专业课程和专业核心课程，课程体系分类学时学分统计见表 3。具体必修课程设置、学时数及学分要求详见附表（一）“四年制智能医学工程专业必修课程教学进程表”。

表 3 四年制智能医学工程专业必修课分类时数统计表

课程类别	课程门数	学时	学分	理论学时	实验学时	理论:实验
公共基础课	11	712	38	546	166	1:0.30
专业基础课	11	712	44.5	621	91	1:0.15
专业课	11	456	28.5	272	184	1:0.68
专业核心课	5	280	17.5	141	139	1:0.99
合计	38	2160	128.5	1580	580	1:0.37

其中理论课 1580 学时，占必修总学时的 73.15%（含标准理论课 1554 学时，占总学时 71.94%；自主学习理论课 26 学时，占总学时 1.20%），实验课 580 学时，占总学时的 26.85%。

2. 选修课程

选修课程是指为加深加宽专业知识、优化知识结构、满足学生个人兴趣、促进学生个性化发展而设置的课程，分为公共选修课、限定选修课。公共选修课程每人选修不低于 10 学分，限定选修课每人选修不低于 8 学分。公共选修课程必须修满 2 学分的艺术类课程和 2 学分的创新创业类课程。限定选修课具体设置、学时数及学分要求详见附表（二）“四年制智能医学工程专业限定选修课教学进程表”。

3. 实践教学

实践教学环节含军事技能 2 周，2 学分；社会实践 4 周，4 学分；思想政治理论综合实践 48 小时，3 学分；课程设计 6 周，6 学分；毕业实习 28 周，28 学分；毕业设计 14 周，2 学分；劳动教育 32 小时，2 学分。详见表 4。

表 4 四年制智能医学工程专业实践教学环节安排表

实践教学环节名称	课程性质	时间	安排学期	学分	占实践教学学分比例 (%)
军事技能	必修	2W	1	2	4.26%
社会实践	必修	4W	2, 4	4	8.51%
思想政治理论综合实践	必修	48H	3, 4	3	6.38%
WEB 前端设计与开发课程设计	必修	1W	5	1	2.13%
移动医疗开发课程设计	必修	1W	5	1	2.13%
医学三维重建与虚拟现实课程设计	必修	1W	6	1	2.13%
智能医学图像处理课程设计	必修	1W	6	1	2.13%
自然语言处理与电子病历挖掘课程设计	必修	1W	6	1	2.13%
医院信息系统及开发课程设计	必修	1W	6	1	2.13%
毕业设计	必修	14W	8	2	4.26%
毕业实习	必修	28W	7	28	59.57%
劳动教育	必修	32H	1-6	2	4.26%
合计				47	100.00%

(二) 课程设置说明

1.公共基础课：包含思想政治理论课、大学生职业发展与就业指导、大学生心理健康教育、大学英语、体育等课程。

其中：

(1) 思想政治课程是落实立德树人根本任务的关键课程，共 5 门，课程名称、学分、学时及开设学期如下：

思想道德与法治，2.5 学分 40 (40/0) 学时，第 1 学期。

中国近现代史纲要，2.5 学分 40 (40/0) 学时，第 2 学期。

马克思主义基本原理，2.5 学分 40 (40/0) 学时，第 3 学期。

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论，4 学分 64 (64/0) 学时，第 4 学期。

形势与政策，2 学分 56 (56/0) 学时，第 1-6 学期每学期 8 学时，第 7-8 学期每学期 4 学时。

积极开展课程思政建设，在专业课程中充分挖掘梳理其中蕴含的思政元素，在教学中融入西迁精神、抗疫精神、生命教育、校友故事、医者精神、传统文化等内容，充分发挥课程的育人功能。

(2) 外语教学：大学英语，11 学分 176 (176/0) 学时，1-4 学期开设。第 1-2 学期学习公共英语或通用学术英语，每学期 3.5 学分 56 (56/0) 学时；第 3-4 学期学生根据学习兴趣和需求选修医学英语、医学英语视听说、医学英语人文阅读、英美文学赏析、人文英语视听说、外报外刊导读等课程，每学期必选 1 门，每学期 2 学分 32 (32/0) 学时。专业英语限选课 2 学分 32 (32/0) 学时。在专业基础课和专业核心课程教学中部分采用双语教学，提高学生英语读写能力。

(3) 大学生职业发展与就业指导，2.5 学分，40 (16/0) 学时，第 6 学期。

(4) 体育课：体育，4 学分 140 (0/140) 学时，1-4 学期开设，每学期 1 学分并计 1 次成绩。第一、二学年按照国家规定的大学生体育锻炼标准组织教学，第一学年为健康体质促进课程，以增强学生体质、学会跑跳投基本运动技能为目标；第二学年提供篮球、足球、健美操、武术等 14 个运动项目供学生自主选择学习，使学生学会 2 项运动技能，为终身体育奠定基础。对 1-2 年级学生开展太极拳、游泳特色课程学习。按照国家学生健康体质测试工作要求，对 1-4 年级学生每年开展一次体质测试。

(5) 智慧医学语言基础, 3 学分 48 (22/26) 学时, 第 1 学期开设, 讲授 Python 程序设计语言, 教学内容以医学案例为主, 融合人工智能技术, 医工结合, 培养学生的编程能力及智慧医学素养。

2.医学基础课: 包含人体结构与功能、疾病学基础、临床医学概论。

3.数学基础课: 包含高等数学 1、高等数学 2、线性代数、概率统计。

4.计算机基础课: 包含计算机网络、数据结构、离散数学、数据库原理及应用。

5.专业课: 智慧医学导论、信息安全技术、数值分析、Java 程序设计、人体影像解剖学、算法分析与设计、诊断学基础、云计算与大数据、WEB 前端设计与开发、移动医疗开发、医学三维重建与虚拟现实。

6.专业核心课: 包含智能医学图像处理、机器学习及医学应用、自然语言处理与电子病历挖掘、神经网络与深度学习及医学应用、医学三维重建与虚拟现实等课程。

(三) 实践教学环节

1.毕业实习: 共 28 周, 28 学分。第 6 学期末进入医院、卫生行政机构、医药企业等单位, 主要在医疗卫生机构的信息中心(科)、网络中心、医学影像科、临床数据研究中心、医学大数据研究院、病案管理科和软件开发公司的项目开发、实施、培训等部门进行, 着重培养学生全面解决问题的能力。实习安排原则: 所有本专业学生以在重庆医科大学附属医院和教学基地进行实习为主, 个别已签订就业协议的学生可以申请到对应的就业单位实习。各实习单位根据具体情况分配实习学生数量和实习时间。

2.毕业设计(含论文): 共 14 周, 2 学分。第 8 学期开展, 是考察学生理论联系实际能力的重要手段, 培养学生独立进行问题需求调查、问题提出与研判、文献资料检索、总结分析、书面表达、口头表达等能力; 训练学生模仿、融会贯通知识与技能、举一反三的能力, 训练学生独立思考、实验设计、数据处理与分析等能力; 培养学生综合运用所学理论知识解决实际问题的能力, 培养创新意识和创新能力; 培养学生严谨求实、勤奋进取的精神, 培养学生吃苦耐劳、勇于专研探索的精神。

3.社会实践: 4 学分 64 学时, 通过开展“三下乡”、社会调研、志愿服务等社会公益活动完成, 其中志愿服务不低于 2 学分。另利用假期(主要指暑假)及课余时间, 深入到医疗 IT 企业、各级医院或医疗机构、临床数据中心、甚至农村、街道、政府部门、部队等进行考察、调研、参与生产实践、了解社会, 充分发挥大学生的科技文化优势为社会服务, 把所学知识运用于专业领域和实际生活, 为社会经济发展作贡献。培养学生创新精神、实践能力和动手操作能力。要求学生写出社会实践报告或者集体汇报分享社会实践经历。

4.课程设计: 共 6 周, 6 学分。对于部分实践性强的课程, 要求完成一定挑战性的课程大作业, 培养学生实践能力, 包括 WEB 前端设计与开发课程设计、移动医疗开发课程设计、医学三维重建与虚拟现实课程设计、智能医学图像处理课程设计、自然语言处理与电子病历挖掘课程设计、医院信息系统及开发课程设计等, 每门课程对应理论课程结束后, 集中 1 周时间开展, 考试考核以汇报和作品展示为主。

5.劳动教育: 加强劳动实践教育, 培养学生勇挑责任、干事有担当、吃苦耐劳的精神, 培养学生劳动生产技能。

6.思想政治理论综合实践

思想政治理论综合实践 3 学分 48 (0/48) 学时, 第 3-4 学期开设, 每学期均为 1.5 学分 24 (0/24) 学时, 教学内容包括“医路缘梦”、“社会调研”、“医路修德”、“时政沙龙”四个必选模块, “红色之旅”、“经典研读”两个模块二选一。

(四) 其它专题教育

1.入学教育

- (1) 开展专业思想教育, 介绍专业相关情况, 使学生了解专业特点, 稳定专业思想。
- (2) 组织学生学习教育、校风、校规、校纪和学籍管理条例, 加强学生的规范化管理。
- (3) 邀请教师和高年级学生介绍学习方法和经验, 使学生尽快适应大学教学形式和学习方法。

2.毕业教育

通过《大学生职业发展与就业指导》课程分阶段对学生进行职业生涯规划、就业创业指导、就业咨询，使毕业生尽快在思想上、心理上、行动上做好准备，在就业过程中找准目标，摆正位置，为毕业后迅速适应工作岗位和继续教育打好基础。

3.国防教育

国防教育 4 学分，含军事理论 2 学分 36 学时，军事技能 2 周 2 学分，集中在新生入校后进行。

4.创新创业教育

第 1 学期开设智慧医学导论，1 学分，16（16/0）学时；学生必须修满 2 学分的创新创业类公共选修课程。学生参加学科竞赛、科学研究、技能考试、文体竞赛等活动可获得创新创业学分，并按相关规定冲抵公共选修课学分。

5.美育教育

美育教育 2 学分，通过美育课程、第二课堂和课外美育实践活动等多种方式完成。开设音乐、舞蹈、戏剧、影视、美术、书法等艺术类公共选修课，学生必须修满 2 学分的艺术类公共选修课程。

六、学分要求、毕业及学位授予

1. 本专业教学计划要求的学分共 193.5 学分，其中必修课程 128.5 学分，实践教学环节共 47 学分（含毕业实习 28 学分，军事技能 2 学分，社会实践活动 4 学分，毕业设计 2 学分，课程设计 6 学分，思想政治理论综合实践 3 学分，劳动教育 2 学分），选修课 18 学分（含限定选修课 8 学分，公共选修课 10 学分）。

2. 本专业学生修满教学计划所规定的 193.5 学分，准予毕业，颁发毕业证书。

3. 符合中华人民共和国学位条例规定和学校学士学位授予条件者，经学校学位委员会审定，颁发中华人民共和国工学学士学位证书。

七、附表

- （一）四年制智能医学工程专业必修课教学进程表
- （二）四年制智能医学工程专业限定选修课教学进程表
- （三）四年制智能医学工程专业专业培养目标与课程设置对应表

(二) 四年制智能医学工程专业限定选修课教学进程表

顺序	课程类别	课程代码	课程名称	授课及考试学期	学分	学时数			按学年及学期分配										
						总计	讲课	实验 讨论 示教	一学年		二学年		三学年		四学年				
									16周	18周	3学期 18周	4学期 18周	5学期 16周	6学期 14周	7学期 18周	8学期 18周			
1	限定选修课	18073A2	Linux 操作系统	2	2	32	0	32	2										
2		18117B2	智慧医学数据处理与应用	4	2	32	16	16		2									
4		18023E2	国际疾病分类	5	2	32	26	6											
3		18006D2	病案信息管理	6	2	32	26	6			2								
5		17106A2	医学文献获取与研究利用	8	2	32	6	22	4										
6		18071A2	医疗物联网概述	8	2	32	16	16											
合计			总学时、总学分、周学时 学期课程总门数		12	192	80	108		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
										1	0	1	1	1	1	1	1	1	2
																			课程 设计 4 周
																			毕业班每 年7月20 日前后下 基地开始 毕业实习, 次年3月1 日返校
																			毕业论文
																			2
																			2
																			4
																			2

(三) 四年制智能医学工程专业培养目标与课程设置对应表

序号	课程名称	思想道德与职业素质目标				知识目标					技能目标					
		M1	M2	M3	M4	K1	K2	K3	K4	K5	S1	S2	S3	S4		
1	军事理论	●														
2	思想道德与法治	●														
3	中国近现代史纲要	●	●													
4	马克思主义基本原理		●	●												
5	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	●	●													
6	形势与政策	●														
7	大学生职业发展与就业指导		●													
8	大学生心理健康教育			●												
9	大学体育				●											
10	大学英语		●													
11	智慧医学语言基础							●					●			
12	人体结构与功能							●								
13	疾病学基础							●								
14	临床医学概论							●								
15	高等数学 1								●					●		
16	高等数学 2								●					●		
17	线性代数								●					●		
18	概率统计								●					●		
19	计算机网络									●						
20	数据结构									●				●		
21	离散数学									●				●		
22	数据库原理及应用										●					●
23	智能医学工程导论											●				
24	信息安全技术												●			
25	数值分析								●						●	
26	Java 程序设计													●		
27	人体影像解剖学							●								●
28	算法分析与设计											●				
29	诊断学基础							●								
30	云计算与大数据												●			
31	WEB 前端设计与开发													●		
32	移动医疗开发													●		
33	医学三维重建与虚拟现实															●
34	深度学习及医学应用															●
35	机器学习及医学应用															●
36	智能医学图像处理															●

