

天津医科大学生物医学工程专业培养方案

(四年制) (2023 级启用)

一、培养目标

培养具有坚定理想信念，践行社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展；具备扎实的数理知识，掌握生物医学、电子技术、信息科学的基础理论；具备神经工程、医学物理、医学图像处理、医学仪器设计等方面的专业理论和实践技能；具有医、理、工多学科交叉创新思维及较强实践能力、创新能力、知识更新能力的医工复合型、创新型人才。能够运用工程技术手段研制或使用用于预防、诊断、治疗疾病及改善健康的医疗设备和技术，在相关领域中从事服务、管理等工作。

二、毕业生应达到的毕业要求

(一) 职业素养要求

1. 政治思想品德

热爱祖国，拥护中国共产党的领导，为国家富强和民族昌盛而奋斗的志向和责任感。践行社会主义核心价值观，具有敬业爱岗精神、遵纪守法、诚信做人、团结合作的品质，具有良好的思想品德、社会公德和职业道德。

2. 身体素质

具有良好的人文社会科学素养和社会责任感；具有的体育和军事基本知识，掌握体育运动基本方法，养成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育训练合格标准，具有健全的心理和健康的体魄；具有健康的情绪，正确的自我认识，良好的人际关系，健全的人格，良好的环境适应能力。

3. 专业素质

具有扎实的自然科学基础知识、生命科学知识和生物医学工程基础理论，具备医、理、工多学科交叉创新思维，具有较强实践能力；掌握科学地发现、分析和解决问题的方法，具有严谨的科学态度和求实创新意识；有一定的批判意识，有了解自然科学的重要发现和主要进展的能力。

(二) 专业知识要求

1. 通识知识

(1) 人文社会科学知识：具有通识文学、艺术、历史、哲学、伦理、道德、政治、法律、心理学等方面的基本知识，有初步的经济学、管理学知识。

(2) 英语知识：具备本专业英文书籍和文献资料的检索、阅读与翻译，以及科技外语写作能力和语言交流的知识与能力。

2. 自然科学知识（公共基础知识）：掌握从事生物医学工程电子信息类工作所需的数学、物理知识和相关的化学知识。

3. 专业基础知识：掌握电子信息工程类知识和生物医学基础知识。

(1) 电子信息工程类知识：掌握电子、信息基础理论和技术，掌握计算机应用技术。核心课程包括：电路原理、模拟电子技术基础、数字电子技术基础、信号与系统、信号处理、生物建模仿真、医学传感器等。

(2) 生物医学基础知识：掌握人体解剖学、生理学等生物医学基础知识，掌握相关的生物医学专业知识。

4. 专业知识：从事生物医学工程电子信息类工作所需的知识。包括：掌握生物医学信号测量与检测的基本知识与方法；掌握生物医学信号与图像检测和处理的基本原理和方法；掌握医学成像技术的基本原理和方法；掌握医疗设备和医学仪器的构成原理；了解电子、信息、计算机等工程技术在临床的应用需求与国内外发展动态；具备较强地运用电子信息工程知识解决临床医学中实际工程问题的能力；具有开发、使用、维护和管理现代医学仪器的能力；具有从事医疗设备的售后服务等技术工作的能力。了解医疗器械行业标准和相关行政法规。

(三) 专业能力要求

1. 工程实践技能：具有一定的分析、处理实际工程问题能力。在课程设计和综合类实习、实践中具有独立设计、分析和调试系统能力。

2. 实验技能：具有使用常用实验仪器的能力，具有选择、确定和设计实验方案的能力。

3. 学习和获取知识能力：具有良好的自主学习、终身学习、适应发展能力；具有信息获取、检索和跟踪的能力。

4. 应用知识能力：具有良好的知识基础，能应用所学的知识分析、处理实际问题。

5. 创新能力：具有一定的创新、创业意识，具有开展创新实验的能力。在实践中具有探索精神，具备一定的自主设计实验能力。

6. 交流合作能力：具有良好的表达交流能力和人际交往能力，具有团队合作精神。具有国际技术交流合作能力。

三、主干学科

生物医学工程、电子信息技术

四、专业基础课程

系统解剖学、生理学、电路原理、模拟电子技术基础、数字电子技术基础、计算机程序设计与 C 语言、信号与系统、数字信号处理、医学成像系统等课程。

五、专业课程

生物建模仿真、生物力学、生物医学电子学、生物医学仪器、生物医学传感器、生物医学信号处理、医学图像处理、生物建模仿真与信号处理课程设计、医学图像处理课程设计、临床工程课程设计。

六、特色课程

生物建模仿真：是国家级精品课、国家级精品资源共享课，具有鲜明的医学特色。课程在学习系统建模与计算机仿真的基本理论和方法基础上，通过生物系统建模仿真的典型案例，培养学生的创新能力和实践能力。

医学图像处理课程设计：属于创新型课程设计，该课程应用《医学成像系统》、《数字信号处理》和《医学图像处理》等课程知识，针对常见的医学图像及其应用，提出设计题目，要求学生完成对常见医学图像和成像系统的分析及处理过程。重点培养学生掌握医学图像处理与成像系统方面的基本原理和方法，培养学生运用所学知识分析问题、解决问题的实践能力。

生物医学电子学：属于医工整合课程，该课程以医学信号源为起点，以运放为主要元器件，讲授生物医学信号测量、处理中常用的电路工作原理和数模混合电路设计的一般性关键技术。

七、学制与最低毕业学分

学制：4 年制

完成学业最低课内学分要求：190 学分

完成学业最低课外学分要求：4 学分（思想教育实践学分）+4 学分（创新创业学分）+1 学分（考核能力（阶段）测试学分）

八、授予学位与学科专业类别

授予学位：工学学士学位

学科门类和专业类别：工学 生物医学工程类

九、学分分配

1. 课程体系学分

课程类别	课程性质	课程分类	总学分	占总学分比例 （%）
思想政治教育	必修	-	19	12.0%
	选修	-	1	
	总计		20	
通识教育	必修	军事课程类	2	20.6%
		综合素养类	11	
		心理健康教育类	2	
		英语类	8	
		入学教育与职业规划和就业指导类	2.5	
	选修	公共选修课	9	
	总计		34.5	
基础教育	必修	-	27.5	18.3%
	选修	-	3	
	总计		30.5	
专业教育	必修	专业基础课程	35	49.1%
		专业核心课程	26	
	选修	专业基础选修	7	
		专业核心选修	14	
	总计		82	
课程总计学分			167	100%
课程体系中必修课程学分：133				
选修课程学分：34				
必修课程和选修课程学分比例：3.91:1				

2. 实践教学学分

课程类别	课程性质	课程分类	总学分	占总学分比例 (%)
实践创新	军事训练		2	25.7%
	实验教学折合学分		38.5	

	课外实践学分	8	11.1%
	见习	0	
	认识实习、专业实习、 毕业实习	3	
	毕业论文及答辩	18	
总 计		69.5	36.8%

十、课程设置与学分（课程-培养目标矩阵表）

(一)必修课程 学分：133

1.思想政治类 学分：19

课程分类	课程名称	学时	学分	开课学期	思想道德和 职业态度	从业专业知 识及技能	医、理、工交 叉思维及实 践能力	终身学习、 知识更新能 力
思想政治类	思想道德与法治	54	3	1	√			
	习近平总书记关于科技创新的重要论述	16	1	1	√			
	形势与政策	64	2	1-8	√			
	中国近现代史纲要	54	3	2	√			
	马克思主义基本原理	54	3	3	√			
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	54	3	4	√			
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	54	3	5	√			
	当代大学生国家安全教育（网）	18	1	1	√			

	合计	368	19					
--	----	-----	----	--	--	--	--	--

2. 通识教育类 学分：25.5

课程分类	课程名称	学时	学分	开课学期	思想道德和 职业态度	从业专业知 识及技能	医、理、工交 叉思维及实 践能力	终身学习、 知识更新能 力
军事类	军事理论	32	2	1	√			
	合计	32	2					
综合素质类	体育	156	9	1-4,6	√			
	劳动教育	36	2	1-8	√			
	大学生心理健康 教育	32	2	1	√			√
	合计	224	13					
英语类	英语	140	8	1-4		√		
	合计	140	8					
入学教育与 职业规划与 就业指导	入学教育与职业 规划	24	1.5	1	√			√
	就业指导	18	1	8				√
	合计	42	2.5					

3. 公共基础课程 学分：28.5

课程分类	课程名称	学时	学分	开课学期	思想道德和 职业态度	从业专业知 识及技能	医、理、工交 叉思维及实	终身学习、 知识更新能
------	------	----	----	------	---------------	---------------	-----------------	----------------

							实践能力	力
公共基础课程	高等数学	152	9	1,2	√			
	大学物理	162	9	2,3	√	√		
	线性代数	36	2	2	√			
	概率论与数理统计	54	3	3	√			
	医用工程数学	54	3	3	√	√		
	计算机文化基础	24	1.5	1	√			
	合计	482	27.5					

4. 专业基础课程 学分：35

课程分类	课程类	课程名称	学时	学分	开课学期	思想道德和职业态度	从业专业知识及技能	医、理、工交叉思维及实践能力	终身学习、知识更新能力
专业基础课程	生物学类	医学发展史	16	1	1		√		
		系统解剖学	56	3	3		√		
		生理学	72	4	4		√		
	计算机类	计算机程序设计与 C 语言	48	3	1		√		
	电子技术类	电路原理	45	2.5	2		√	√	
		模拟电子技术基础	72	4	3		√	√	
		数字电子技术基础	54	3	4		√	√	

		单片机与接口技术	45	2.5	4		√	√	
	信息科学类	信号与系统	54	3	4		√	√	
		数字信号处理	54	3	5		√	√	
		医学成像系统	36	2	6		√		
	工程类	电子工艺实训	18	1	2		√	√	
		机械制图	54	3	2		√		
		合计	624	35					

5. 专业课程 学分：26

课程分类	课程类	课程名称	学时	学分	开课学期	思想道德和职业态度	从业专业知识及技能	医、理、工交叉思维及实践能力	终身学习、知识更新能力
专业课程	医学工程类	生物建模仿真	54	3	5		√	√	
		生物力学	54	3	5		√	√	
		生物建模仿真与信号处理课程设计	36	2	7		√	√	
	医学信息类	医学信号处理	54	3	6		√	√	
		医学图像处理	54	3	6		√	√	
		医学图像处理课程设计	36	2	7		√	√	
	医学仪器类	生物医学传感	54	3	5		√	√	

		器							
		生物医学电子学	54	3	5		√	√	
		生物医学仪器	36	2	6		√	√	
		临床工程课程设计	36	2	7		√	√	
		合计	468	26					

(二) 选修课程 学分: 34

课程分类	模块名称	学时	学分	思想道德和职业态度	从业专业知识及技能	医、理、工交叉思维及实践能力	终身学习、知识更新能力
专业选修课程	专业导论模块		至少 1 学分			√	
	人文素养模块		至少 3 学分	√			√
	专业基础模块		至少 6 学分		√	√	
	专业拓展模块		至少 10 学分		√	√	√
	专业实践实训模块		至少 4 学分		√	√	√
	合计		至少 24 学分				
公共选修课程	思政模块		至少 1 学分	√			√
	国际视野与文化交流、沟通技巧与能力提升模块		至少 1 学分	√		√	√

	健康教育与预防医学		至少 2 学分	√			√
	国学经典与文化遗产、创新创业与科学素养模块		至少 2 学分	√			
	公共艺术课程模块		至少 2 学分	√			√
	合计		至少 10 学分				

注：1. 思政模块最低选修 1 学分，**公共艺术课程模块**最低选修 2 学分，国学经典与文化遗产、创新创业科素养模块设置最低选修分为 2 学分；国际视野与文化交流、沟通技巧能力提升模块设置最低选修学分为 1 学分；健康教育与预防医学模块最低选修为 2 学分，其余学分各专业结合人才培养目标要求设置或学生自由选择。原则上公共选修课的必选学分不低于 10 学分。预防医学微专业课程学习而未能结业的，其已修读或获得的学分可替代健康教育与预防医学模块学分。修读主修专业之外的其它专业的专业课程学分或微专业或创新创业学分满足毕业要求以外的学分，其已修读或获得的学分可替代全校公共选修课程学分。

十一、实践实训教学

（一）专业实习：3 学分（一周计 1 学分）

医院实习共计 3 学分，共 3 周，CT 影像科室 1 周，放射治疗 1 周，超声或设备科 1 周。

（二）军事训练：2 学分（一周计 1 学分）

军事训练为 2 周，计 2 学分。

（三）毕业设计：18 学分（18 周）

毕业设计安排在第 8 学期, 共 18 周，计 18 学分。

十二、课外学分

（一）思想教育实践学分：最低学分：4

根据《天津医科大学大学学生思想教育实践学分实施细则（试行）》文件要求， 思想教育实践学分不少于 4 学分。

（二）创新创业学分 最低学分：4

创新部分					
序号	项目	类别	具体情况	学分	认定单位
1	科技创新活动 及实践成果	科研项目获奖（国家级）	一等奖或同等级别	8	由组织单位认定，院系审核
			二等奖或同等级别	7	
			三等奖或同等级别	6	
		科研项目获奖（市级）	一等奖或同等级别	6	
			二等奖或同等级别	5	
			三等奖或同等级别	4	
		科研项目获奖（校级）	一等奖或同等级别	4	
			二等奖或同等级别	3	
			三等奖或同等级别	2	
		科研活动（国家级）	完成并结题	8	
		科研活动（市级）	完成并结题	6	
		科研活动（校级）	完成并结题	4	
		科研活动（院级）	完成并结题	2	
		参与本校教师的科学研究项目（含临床学院）	指导教师根据研究工作为本科生制定研究计划，学生完成所承担的任务及不少于 5000 字的项目总结报告者	2	由指导教师认定，学院审核、留档
		国家发明专利	凭有效证书获得学分	8	学院认定、审核
2	学科竞赛	省（市）级	获一等奖者	3	由教务处认定、审核

		全国	获二等奖者	2.5	
			获三等奖者	2	
			获一等奖者	4	
			获二等奖者	3.5	
			获三等奖者	3	
		文体竞赛获奖（三等奖及以上）	校级获奖	1	主办单位凭有效证书认定， 学院审核
			天津市获奖	2	
			全国获奖	4	
3	文章	在全国性核心刊物发表	每篇综述	1	由学院认定、审核，凭刊物、 录用或检索相关证明
			每篇论文	2	
		SCI、EI	每篇论文 4 分	4	
4	专业特色	天津市级生医医学工程专业学术会议	参加活动	2	由学院认定、审核凭会议证 明
			做口头报告	3	
			发表会议摘要	4	
		参加学院学术年会	参加活动	1	由学院认定、审核凭会议证 明
			做口头报告	2	
			评秀报告	3	
5	讲座	参加学校、学院组织的各种科技讲座、报告会		1/3 次	撰写讲座内容和收获（500 字左右），由学院认定
6	艺术实践	参加各单位组织的各种艺术类实践活动		1	主办单位凭有效证书认定， 学院审核
创业部分					
序号	类别	具体情况		学分	认定单位
1	创业竞赛	参加国际创业类竞赛活动		10	主办单位凭有效证书认定，

2		国家级创业竞赛一等奖	8	学院审核
3		国家级创业竞赛二等奖	6	
4		国家级创业竞赛三等奖	4	
5		国家级创业竞赛优秀奖	2	
6		参加国家级创业竞赛	1	
7	创业项目	国家级大学生创业训练项目	8	组办单位凭有效证书认定， 学院审核
8		省（市）级大学生创业训练项目	6	
9		校级大学生创业训练项目	4	
10		国家级大学生创业实践项目	8	
11		省（市）级大学生创业实践项目	6	
12		校级大学生创业实践项目	4	
13	创业实践	自主创业	2	组办单位凭有效证书认定， 学院审核
14		依法注册公司	2	
15		其他创业实践活动	1	
16	创业活动	参加创业沙龙、讲座等	0.5 分 /次	组办单位凭有效证书认定， 学院审核

注：

1. 学分管理按照《天津医科大学创新创业学分管理办法》进行计分和管理

2. 同一作品多次获奖，按最高级别记学分，不重复记载学分；每项不能叠加累计，多次同项目按一次学分记载。团体完成的项目或获奖，第一完成人为总学分 1/2，其余成员为总学分 1/2 除以其余成员人数，取 0.5 的倍数，最低 0.5 学分。

3. 在核心期刊发表文章第一署各单位必须为天津医科大学；综述只有第一作者获得创新学分 1 分，论文前三名获得创新学分：第一作者 2 分，第二作者 1 分，第三作者 0.5 分；
4. SCI、EI 收录论文前三名获得创新学分：第一 4 分，第二 2 分，第三 1 分，提供检索相关证明。
5. 国家发明专利第一专利权人必须为天津医科大学。
6. 课外体育活动项目的具体方案由体育部制定。文体获奖类指由学校政府或教育行政主管部门组织针对大学生的文体活动，凭有效证书获得相应学分。
7. 其他未尽事宜解释权归教务处。

（三）考核能力（阶段）测试 学分：1

体育成绩等级测试：1 学分

根据 2014 年修订《国家学生体质健康标准》的要求学生毕业时的成绩和等级，按毕业当年学年总分的 50%与其他学年总分平均得分的 50%之和进行评定。《标准》测试的成绩达不到 50 分者按结业或肄业处理；50 分及以上者为通过获 1 学分。

十三、毕业要求与学位授予

生物医学工程专业毕业学分要求为在 4 年内必须修满 190 学分+4 学分（思想教育实践学分）+4 学分（创新创业学分）+1 学分（考核与能力测试），其中必修课程 133 学分，军事技能 2 学分，实习 3 学分，选修学分 34 学分（其中专业选修课程 24 学分，公共选修课程 10 学分），毕业设计 18 学分。学生完成全部的课程学习和实践环节的训练，达到毕业学分要求者准予毕业，颁发本科毕业证书。符合《天津医科大学学士学位授予工作细则》要求，经校学位评定委员会审核批准者，授予工学学士学位。

生物医学工程专业培养方案教学进程表(必修课程)
四年制

2023年启用

类别		序号	课程名称	按学期分配	学分	学时数			按学年及学期分配							
						总	理论	实验	I 学年		II 学年		III 学年		IV 学年	
									1	2	3	4	5	6	7	8
									16	18	18	18	18	18	18	18
									每周学时数							
通识课程 (46.5学分)	思想政治类	1	思想道德与法治	1	3	54	48	6	3							
		2	习近平总书记关于科技创新的重要论述	1	1	16	16	0	1							
		3	形势与政策	1-8	2	64	48	16							2	
		4	中国近现代史纲要	2	3	54	48	6		3						
		5	马克思主义基本原理	3	3	54	48	6			3					
		6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	3	54	45	9				3				
		7	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	5	3	54	45	9					3			
		8	当代大学生国家安全教育（网）	1	1	18	18	0	1							
		1	军事训练	1	2	32	0	32	2							
		2	体育	1-4,6	9	156		156	2	2	2	2	2		1	
	英语类课程	1	英语	1-4	8	140	140		2	2	2	2				
	心理健康教育类	1	大学生心理健康教育	1	2	32	32		2							
	入学教育、就业指导类	1	入学教育与职业规划	1	1.5	24	24		1.5							
		2	就业指导	8	1	18	18									1
劳动类	1	劳动教育	1-8	2	36	0	36	2								
公共基础课程 (27.5学分)	数学、物理类	1	高等数学	1,2	9	152	152		5	4						
		2	大学物理	2,3	9	162	126	36		5	4					
		3	线性代数	2	2	36	36			2						
		4	概率论与数理统计	3	3	54	54				3					
		5	医用工程数学	3	3	54	54				3					
	计算机类	6	计算机文化基础	1	1.5	24	8	16	1.5							
专业基础课程 (34学分)	生命科学类	1	医学发展史	1	1	16	16		1							
		2	系统解剖学	3	3	56	44	12			3					
		3	生理学	4	4	72	60	12				4				
	工程类	4	机械制图	2	3	54	36	18		3						
	计算机类	5	计算机程序设计 with C 语言	1	3	48	32	16	3							
	电子类	6	电路原理	2	2.5	45	36	9		2.5						
		7	模拟电子技术基础	3	4	72	54	18			4					
		8	数字电子技术基础	4	3	54	36	18				3				
		9	单片机与接口技术	4	2.5	45	36	9				2.5				
	信息类	10	信号与系统	4	3	54	42	12				3				
		11	数字信号处理	5	3	54	42	12					3			
		12	医学成像系统	6	2	36	36	0						2		
专业课程 (20学分)	医学工程类	1	生物建模仿真	5	3	54	42	12					3			
		2	生物力学	5	3	54	36	18					3			
	医学信息类	3	医学信号处理	6	3	54	42	12						3		
		4	医学图像处理	6	3	54	42	12						3		
	医学仪器类	5	生物医学传感器	5	3	54	42	12					3			
		6	生物医学电子学	5	3	54	36	18					3			
		7	生物医学仪器	6	2	36	28	8						2		
课程设计 (6学分)	医学工程	1	生物建模仿真与信号处理课程设计	7	2	36	0	36							2	
	医学信息类	2	医学图像处理课程设计	7	2	36	0	36							2	
	医学仪器类	3	临床工程课程设计	7	2	36	0	36							2	
实训（1学分）		1	电子工艺实训	2	1	18	0	18		1						
总学时及周学时（不含实习和毕业论文）					133.0	2380.0	1698.0	682.0	27.0	24.5	24.0	19.5	18.0	11.0	9.0	
学期开课门数									13	9	8	7	6	5	5	

四年制

2023年启用

类别	序号	课程名称	按学期分配	学分	学时数			按学年及学期分配								
					总	讲	实	Ⅰ 学年		Ⅱ 学年		Ⅲ 学年		Ⅳ 学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
								16	18	18	18	18	18	18	18	18
								每周学时数								
专业导论模块 至少1学分	1	生物医学工程导论	1	1	16	16		1								
	2	人工智能在医学中的应用	6	1	16	16						1				
	3	人工智能导论	7	2	32	32							2			
人文素养模块 至少3学分	1	医学与工程伦理	5	2	32	32					2					
	2	医疗器械管理与法规	6	1	16	16						1				
	3	职业健康与精准预防	6	1	16	16										
	4	医学科研设计与分析方法	7	2	32	32						2				
专业基础模块 至少6学分	1	微机原理	4	2	32	28	4				2					
	2	医学生物学	2	2	32	32			2							
	3	模式识别基础（限定人数30人）	4	2	32	16	16				2					
	4	系统生物学（限定人数30人）	4	2	32	24	8				2					
	5	医学统计学	5	2	32	32						2				
	6	精准医学	7	2	32	32										
专业拓展模块 至少10学分	医学工程类	1	神经工程学	6	2	32	32						2			
		2	神经康复工程	6	2	32	32						2			
		3	激光医学	6	1	16	16						2			
		4	超声医学	6	1	16	16						2			
		5	生物物理学	7	2	32	32	0						2		
		6	临床工程学	7	2	32	32	0						2		
		7	放射物理与放射生物学	7	2	32	32	0								
		8	生物材料	7	2	32	32							2		
	医学仪器类	1	微纳加工技术	7	1	16	16							2		
		2	现代光学显微成像与光谱学	6	1	16	16						2			
		3	医学电子系统设计与实践（限定人数20人）	7	2	32	0	32					2			
		4	综合电子系统设计（限定人数30人）	4（后4周）	1	16	0	16				1				
		5	智能医学仪器及应用	6	2	32	16	16						2		
	医学信息类	1	人工智能在脑电信号分析中的应用	6	2	32	16	16							2	
		2	智能CT图像处理与重建	6	2	32	16	16							2	
		3	生物信息学	7	2	32	32								2	
4		基于 AndroidStudio 平台的 APP 开发（限定人数30人）	6	2	32	16	16						2			
专业实践实训模块 至少4学分	1	单片机技术医学应用实训	5	2	32	0	32					2				
	2	片上系统实训	6	2	32	0	32						2			
	3	DSP技术实训	6	2	32	0	32						2			
	4	脑电信号处理分析实训	6	1	16	0	16						2			
	5	C语言程序设计实训	2	1	16	0	16		1							
	6	fMRI信号处理分析实训	7	1	16	0	16							2		
合计	至少24学分															