

天津医科大学生物医学工程专业培养方案

(四年制)

一、培养目标

培养适应新时代中国特色社会主义医疗卫生事业发展需求、德智体美劳全面发展,具备医学、生命科学和电子技术、计算机技术及信息科学的基础理论知识,系统掌握神经工程、生物医学信号处理、医学图像处理、医学仪器设计的专业理论和专业技能,具有医、理、工多学科交叉创新思维,具有较强实践能力、创新能力、知识更新能力,能够在相关领域从事科学研究、技术开发、服务、管理和教育等工作的医工复合型、创新型人才。

二、培养要求

(一) 基本要求

1. 政治思想和品德:热爱祖国,拥护中国共产党的领导,愿为祖国现代化建设服务,为人民服务,有为国家富强和民族昌盛而奋斗的志向和责任感,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. 人文素质:具有良好的人文社会科学素养和社会责任感。

3. 身体素质:具有一定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。

(二) 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、微机原理、生物建模仿真、医学传感器等。

(2) 生物医学基础知识：掌握解剖、生理、生物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) 技能要求

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

四、专业基础课程

系统解剖学、生理学、生物医学工程导论、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、生物医学电子学、生物医学传感器、生物医学信号处理、生物医学信号处理与建模仿真课程设计、医学图像处理、生物力学、医学图像处理与成像课程设计、临床工程课程等课程。

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。

医学图像处理与成像课程设计：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：186 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

(一) 课程体系与学分分布

课程属性	课程类别	课程分类/模块	学分	占课程体系总学分比例（%）
必修	通识课程	思政类	18	9%
		军体类	11	6%
		英语类	8	4%
		入学教育与职业规划和就业指导	2.5	1%
		大学生心理健康教育	2	1%
		劳动教育	2	1%
		合计	43.5	22%
	公共基础课程		27.5	15%
	专业基础课程		32.5	18%
	专业核心课程		25	14%
合计			128.5	69%
选修	专业选修 （必选）	专业导论模块	1	1%
		人文素养模块	3	2%
		专业基础模块	4.5	3%
		信息素养模块	2	1%
		专业拓展模块	10	6%
		专业实训模块	4	2%
		天津大学专业课选修模块	可选	
		必选总计学分	24.5	14%
	公共选修 （必选）	国学经典与文化遗产、创新创业与科学素养模块	2	1%
		国际视野与文化交流、沟通技巧与能力提升模块	1	1%
		健康教育与预防医学	1	1%

		文学修养与艺术鉴赏	1	1%
		其他模块	5	2%
		必选总计学分	10	6%
课程体系总计学分			163	88%

课程体系必修课程总学分：128.5 分

课程体系选修课程总学分：34.5 分

必修课学分与选修课学分比例：3.55：1

（二）实践教学环节学分：65

实践教学环节名称	课程性质	学分	占实践教学环节 学分比例（%）	合计学分占总学 分的比例（%）
军事技能	必修	2.0	2%	38%
实验	必修	33.0	52%	
实习	必修	3.0	4%	
劳动教育	必修	2.0	2%	
毕业论文及答辩	必修	18.0	29%	
思想教育实践学分	必修	4.0	5%	
创新创业学分	必修	4.0	5%	
其他（体育考核）		1.0	1%	
合计		67.0	100%	

十、课程设置与学分（课程-培养目标矩阵表）

(一)必修课程 学分：128.5

1. 通识课程 学分：43.5

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
思政类	思想道德修养与法律基础	54	3	1	√			
	中国近现代史纲要	54	3	2	√			
	形势与政策	64	2	1-8	√			
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	90	5	4	√			
	马克思主义基本原理概论	54	3	3	√			
	以习近平新时代中国特色社会主义思想概论	32	2	5	√			
	合计	348	18					
军体类	军事	36	2	1	√			
	体育	144	9	1-4, 6	√			

	合计	180	11					
英语类	英语	140	8	1-4	√			
	合计		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	7				√
	合计		2.5					
大学生心理 健康教育	大学生心理健康教 育	32	2	1	√			√
劳动教育	劳动教育	36	2	1-8	√			

2. 公共基础课程 学分：27.5

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
公共基础 课程	高等数学	152	9	1, 2		√		
	概率论与数理统计	54	3	3		√		

	普通物理学	162	9	2, 3		√	√	
	线性代数	36	2	2		√		
	医用工程数学	54	3	3		√	√	
	计算机文化基础	24	1.5	1		√		
	合计		27.5					

3. 专业基础课程 学分：32.5

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
专业基础课程	医学发展史	16	1	1		√		
	系统解剖学	54	3	3		√		
	生理学	72	4	4		√		
	计算机程序设计与C语言	48	3	1		√		
	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	36	2	4		√	√	
	信号与系统	54	3	4		√	√	
	数字信号处理	36	2	5		√	√	
	机械制图与AutoCAD	48	3	1		√		
	医学成像系统	36	2	6		√		
	合计		32.5					

4. 专业课程 学分：25

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
专业课程	生物建模仿真	54	3	5		√	√	
	生物医学传感器	54	3	5		√	√	
	生物医学电子学	54	3	5		√	√	
	生物医学信号处理	54	3	6		√	√	
	医学图像处理	54	3	6		√	√	

	生物力学	54	3	5		√	√	
	生物医学信号处理与建模仿真课程设计	36	2	7		√	√	
	医学图像处理课程设计	36	2	7		√	√	
	临床工程课程设计	36	2	7		√	√	
	电子工艺实训	1 周	1	2		√		
	合计		25					

(二) 选修课程 学分: 34.5

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 4.5 学分		√	√	
	信息素养模块		至少 2 学分		√	√	
	专业拓展模块		至少 10 学分		√	√	√

	专业实训模块		至少 4 学分		√	√	√
	合计		24				
公共选修课程	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	√			
	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 1 学分	√			√
	文学修养与艺术鉴赏		至少 1 学分	√			√
	其他模块		任选	√			√
	合计		10 学分				

注：公共选修课程中，国学经典与文化遗产、创新创业与科学素养模块设置最低选修学分为 2 学分，国际视野与文化交流、沟通技巧与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和文学修养与艺术鉴赏设置最低选修学分为各 1 学分，其余学分学生可自由选择。

十一、实践实训教学

（一）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）军事技能：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
			获二等奖者	2.5	
			获三等奖者	2	
		全国	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	参加各级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，学院审核
2			国家级创业竞赛一等奖	8	
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. 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。
2. 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. 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《国家学生体质健康标准》2014 年修订版的要求学生毕业时体育成绩和等级应按毕业当年学年总学分的 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。成绩计分为 1 学分。

十三、劳动教育实践

根据《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》要求，在本专业所有课程的实验课、实训课、教学实习环节中增添劳动教育内容，如组织学生参与实验器材的摆放、实验器具的简单维修、实验室卫生打扫等活动。

十四、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 186 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 128.5 学分，军事技能 2 学分，实习 3 学分，选修学分 34.5 学分（其中专业选修课程 24.5 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。