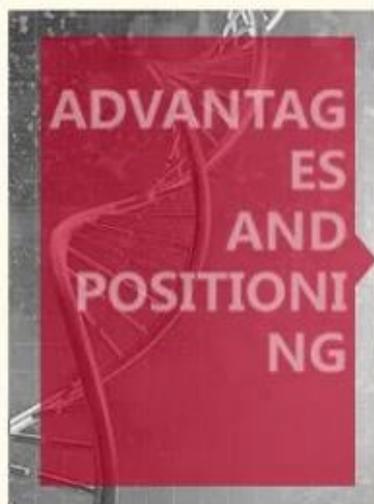


# 生物医学工程

## 一、专业介绍

本专业培养具备医疗器械的设计、研发、应用等综合能力的、理工医结合的复合型高等工程应用型人才。本专业于 2012 年入选上海市高校一流学科（B 类），于 2013 年入选教育部卓越工程师教育培养计划，于 2019 年入选教育部首批一流本科专业建设“双万计划”。学生主要学习电子学、机械学、光学、计算机、医学等基础理论知识，掌握医学电子仪器与精密医疗器械的系统设计方法，具备医疗器械产品质量检测和风险评估能力，可从事医学电子仪器与精密医疗器械的开发设计和研制、医疗器械质量检测和技术监督管理等工作，具有扎实的自然科学基础、较强的工程实践能力、较好的创新意识和国际视野、良好的人文艺术和社会科学等综合素养，系统地掌握生物医学工程领域宽广的基础理论知识及专业技能。本专业下设医用电子仪器、精密医疗器械、医疗器械质量与安全 3 个专业方向。



### 专业定位

紧紧围绕健康中国和上海市医疗器械产业发展以及我校“立足上海、面向世界、育人为本、服务社会”的办学宗旨，为我国医疗器械行业培养理、工、医多学科交叉的“工程型、创新性、国际化”的高素质人才。

### 历史沿革

生物医学工程专业设置于2003年，2005年纳入上海市本科教育高地建设项目，2013年获批教育部卓越工程师教育培养计划试点专业，2015年通过上海市本科专业自主评估。是我国目前唯一一所专门针对医疗器械行业进行人才培养的、同时具有本硕博3级学位授予权的本科院校。

### 特色优势

以医疗器械产业发展为导向开展人才培养，与国家及省市药监局、知名医疗器械企业及三甲医院紧密合作，每年为医疗器械行业培养约150名本科生，属全国同专业前列；是教育部卓越工程师教育培养计划试点专业；以“2+2”的培养模式，为“一带一路”沿线国家培养了多批优秀本科生。

电磁兼容测试

ICU

模拟手术室

无源检测实验室

电气安全测试

校企共建实验室

一级硕士点  
生物医学工程 (2006)

一级博士点  
生物医学工程 (2010)

博士后流动站  
生物医学工程 (2014)

产 合作企业:



Medtronic  
美敦力

Boston  
Scientific  
诺博顿

PHILIPS  
飞利浦

学 合作学校:



Stanford  
University

UNIVERSITY  
OF MINNESOTA

UNIVERSITY  
ABERDEEN DENVER

医 合作医院:



# 生物医学工程专业学习攻略

## 核心课程

高等数学、大学物理、线性代数、概率论与数理统计、模拟电子技术、数字电子技术、电路原理、工程制图、自动控制原理、微机原理及应用。



### 医学电子仪器

- 数字信号处理
- 生物医学电子学
- 生物医学传感器
- 医学成像原理
- 医学仪器设计原理
- .....



### 精密医疗器械

- 工程力学
- 机械制造技术基础
- 机械设计基础
- 公差检测与技术测量
- 医疗器械系统设计
- .....



### 医疗器械质量与安全

- 有源医疗设备与检测评价
- 无源医疗器械检测技术
- 医用检验仪器
- 医用电气安全及电磁兼容技术
- 医疗器械监督管理条例

## 什么是生物医学工程？

生物医学工程主要运用工程技术手段，研究和解决生物学、医学中的有关问题，涉及生物材料、人工器官、生物医学信号处理方法、医学成像和图像处理等方法，为疾病的预防、诊断、治疗和康复服务。

## 上海理工大学生物医学工程专业含3个培养方向



综合应用电子技术、信号处理技术、计算机及信息技术，通过对人体信号进行检测处理以及对人体组织进行成像，实现对疾病的精确诊断和精准治疗。

### 医学电子仪器



主要针对精密医疗器械进行机械结构设计、有限元力学仿真与测试、人因工程设计等，如手术导航系统、骨折固定器、血管支架等。

### 精密医疗器械



针对有源及无源两大类医疗器械产品，依据国家标准，开展性能测试及安全评价，如电磁兼容、电气安全、物理性能等。

### 医疗器械质量与安全

## 03 就业方向

医疗器械生产企业和经营企业从事医疗器械产品研发、注册、质量检测等；各级医院从事设备的应用和管理；各级医疗器械监督管理部门从事医疗器械的技术管理、质量监督等。

### 近3年本专业毕业生就业（升学）情况

年份	毕业生人数	境内升学人数	境外升学人数	就业人数
2019年	151	33	15	103
2018年	198	52	5	141
2017年	136	29	5	102

注：境外升学方面，本专业多名毕业生被宾夕法尼亚大学、杜克大学、帝国理工、悉尼大学等国际知名高校录取。

### 本专业毕业生可从事：

- ★到强生、美敦力、飞利浦、西门子、微创、联影等国内外知名医疗器械企业从事医疗器械产品设计研发、注册、质量检测、经营管理；
- ★到中山医院、华山医院、仁济医院等各级医疗卫生系统从事医院设备应用和管理；
- ★到国家食品药品监督管理局、地方食品药品监督管理局、医疗器械检测所、医疗器械技术审批中心等各级医疗器械监督管理部门从事医疗器械的技术管理、质量监督等。



## 二、 大纲

课程组	课程代码	课程名称	学分	总学时	建议修读学期	考核方式	要求学分
<b>大类阶段(1-2 学期, 29.5 学分)</b>							
1 大类 基础 理论	22000210	高等数学 A(1)	6.0	96	1	考试	26
	22000220	高等数学 A(2)	6.0	96	2	考试	
	22000622	线性代数 B	2.0	32	2	考试	
	22000071	大学物理 B	4.0	64	2	考试	
	22001080	无机化学	3.0	48	1	考试	
	14003060	工程制图(1)	2.0	32	1	考试	
	22001260	分析化学 B	2.0	32	2	考试	
	17002820	工程学导论(3 组)	1.0	16	1	考查	
小计			26				
2 大类 基础 实践	22100160	无机化学实验	0.5	16	1	考查	3.5
	22100240	分析化学实验 B	1.0	32	2	考查	
	34100012	金工实习 B	2.0	2 周	短 1	考查	
	小计			3.5			
<b>专业阶段(3-4 学期, 35.5 学分)</b>							
3	22000060	大学物理 A(2)	4.0	64	3	考试	28
	22000172	概率论与数理统计 B	3.0	48	3	考试	
	22000141	复变函数与积分变换 A	3.0	48	3	考查	
	19000490	人体解剖学	3.0	48	3	考查	
	19000500	人体生理学	3.0	48	4	考查	
	12002050	电路原理	4.0	64	3	考试	
	12002060	模拟电子技术	3.0	48	4	考试	
	12002070	数字电子技术	3.0	48	4	考试	
	19001702	自动控制原理 B	2.0	32	4	考查	
小计			28				
4	19000432	面向对象程序设计 B	3.0	48	4	考试	3
	14000282	工程力学 C	3.0	48	3	考查	
	小计			6			
5	22100040	大学物理实验(1)	0.5	18	3	考查	4
	22100050	大学物理实验(2)	0.5	20	4	考查	
	19101230	人体解剖学实验	0.5	16	3	考查	
	19101660	人体生理学实验	0.5	16	4	考查	
	12101020	数字电子技术实验	0.5	18	4	考查	
	12101010	模拟电子技术实验	0.5	18	4	考查	

课程组	课程代码	课程名称	学分	总学时	建议修读学期	考核方式	要求学分
	12101000	电路原理实验	0.5	16	3	考查	
	19100610	自控原理实验	0.5	16	4	考查	
	小计		4				
6	19101180	面向对象程序设计实验	0.5	16	4	考查	0.5
	14100080	材料力学实验	0.5	16	3	考查	
	小计		1.0				

### (三)专业课程 (53.5 学分)

课程组	课程代码	课程名称	学分	总学时	建议修读学期	考核方式	方向	要求学分
1 核心课程	19002510	医学仪器设计原理	3.0	48	7	考查	A	21
	19001132	医学成像原理 C	2.0	32	6	考查	A	
	19002460	数字信号处理 A	3.0	48	6	考试	A	
	19002450	信号与系统 A	3.0	48	5	考试	A	
	19000260	机械制造技术基础	2.0	32	5	考查	B	
	14000614	机械设计基础 D	3.0	48	5	考试	BC	
	19003210	生物医学电子学 C	3.0	48	5	考试	A	
	19000480	人体机能替代装置	3.0	48	7	考试	B	
	19003040	医疗器械系统设计	3.0	48	5	考试	B	
	19003490	有源医疗设备与检测评价 A1	2.0	32	6	考查	C	
	19003500	有源医疗设备与检测评价 A2	2.0	32	6	考查	C	
	19000940	无源医疗器械检测技术	3.0	48	5	考试	C	
	19001441	医用检验仪器A	3.0	48	6	考查	BC	
	19003510	医用电气安全技术A	2.0	32	6	考试	C	
	19003520	医用电气安全技术B	1.0	16	6	考试	AB	
	19003530	医用电磁兼容技术	1.0	16	6	考试	ABC	
	19000912	微机原理及应用 B	3.0	48	5	考试	ABC	
	19002940	生物医学传感器	2.0	32	5	考查	ABC	
小计			44					
2 拓展课程	19002700	嵌入式系统原理与应用 A	3.0	48	6	考查	A	8
	19002030	可编程逻辑电路原理和硬件描述语言	2.0	32	6	考查	A	
	19003380	嵌入式操作系统 A	3.0	48	5	考查	A	

课程组	课程代码	课程名称	学分	总学时	建议修读学期	考核方式	方向	要求学分
	19000450	人机工程学	2.0	32	5	考查	BC	
	19000560	生物医学工程材料	2.0	32	5	考查	BC	
	19001090	医疗器械概论(双语)A	2.0	32	5	考查	BC	
	14000380	公差检测与技术测量	2.0	32	5	考查	B	
	19002380	生物医学光学	2.0	32	6	考查	C	
	小计			18				
3 选修课程	19001411	医用光学仪器 A	2.0	32	7	考查	B	2
	19001510	医用影像设备概论	2.0	32	7	考查	B	
	19001400	医用电子仪器概论	2.0	32	7	考查	B	
	19001110	医疗器械监督管理条例	2.0	32	7	考查	ABC	
	小计			8				
4 实践课程	19100751	数字信号处理实验 A	0.5	16	6	考查	A	4.5
	19101360	医学仪器设计实验	0.5	16	7	考查	A	
	19101270	信号与系统实验	0.5	16	5	考查	A	
	14100450	机械设计基础实验	0.5	16	5	考查	B	
	19101700	生物医学传感器实验	0.5	16	5	考查	ABC	
	19102010	人体机能替代装置实验	1.0	32	7	考查	B	
	19102020	无源医疗器械检测技术实验	0.5	16	5	考查	C	
	19101370	嵌入式技术实验	0.5	16	6	考查	A	
	19103050	Solidworks A	0.5	16	6	考查	BC	
	19102030	有源医疗设备与检测评价(1)实验	0.5	16	6	考查	C	
	19102040	有源医疗设备与检测评价(2)实验	0.5	16	6	考查	C	
	19100340	微机原理实验	1.0	32	5	考查	ABC	
	19102270	医用电气安全及电磁兼容实验	1.0	32	6	考查	ABC	
	小计			8				
5 短学期	19100320	数字信号处理课程设计	1.0	1周	短6	考查	A	7
	19102260	生物医学电子学课程设计	1.0	1周	短6	考查	A	
	19102340	FPGA 课程设计	1.0	1周	短5	考查	A	
	19102060	电子线路 CAD	1.0	1周	短4	考查	A	
	19100400	医疗器械综合设计(1)	2.0	2周	短5	考查	B	
	19102360	有源医疗器械检测技术综合设计	2.0	2周	短5	考查	C	
	19102080	微创与介入医疗器械设计	2.5	2周	短6	考查	BC	
	19100520	医院实习 B	1.0	1周	短4	考查	ABC	

课程组	课程代码	课程名称	学分	总学时	建议修读学期	考核方式	方向	要求学分	
	19102250	电子技术技能训练	2.0	2周	短3	考查	ABC		
	小计		13.5						
6 毕业 设计	19103060	毕业设计	10.0	14周	8	考查	ABC	11	
	19100230	生产实习 A	1.0	1周	7	考查	ABC		
	小计		11						

注：本专业三个专业方向选课范围用字母 A、B 和 C 表示，其中，A 为医学电子仪器方向，B 为精密医疗器械方向，C 为医疗器械质量与安全方向