

# 生物医学工程系

## 生物医学工程专业本科人才培养方案

### (2020 级)

#### 一、系部专业介绍

生物医学工程系成立于2016年6月，我系现有专职教职员工16人，研究方向包括力学应用医学、可穿戴设备和无线健康监控、原位再生工程、多尺度和多模式生物医学影像、大数据和健康信息学的计算医学、生物医学微机电系统与纳米医学。

目前，我系借鉴了美国哥伦比亚大学生物医学工程系的培养课程，成功引进了部分专业核心课程和“生物医学工程设计”等特色课程，建立了加强版的哥伦比亚大学生物医学工程的培养思路。

我们的课程设置将培养学生运用工程学和应用科学的知识和技术解决生物学和医学领域的科学问题，充分研究生命系统及其行为，以及开发生物医学系统和设备的能力。现代工程学包括了测量、数据采集和分析、仿真和系统辨识等高端的方法，这些方法在个体细胞、器官、整个有机体和生物种群的研究中有非常大的价值。生物医学工程系的课程还强调基础工程科学与应用型物理/生物科学方向的工程技术的融合，培养学生具备在任何生物医学工程领域开展专业活动，或进入研究生院开展相关领域研究的能力。

#### 二、专业培养目标及培养要求

##### (一) 培养目标

1. 生物医学工程类专业培养具有良好的人文科学素养，具有社会责任感和职业道德，适应社会与经济发展需要的人才；
2. 培养将来就职于医疗健康行业、工程咨询和生物技术等专业技术领域的人才；
3. 培养未来在生物医学工程或相关的专业进行研究生学习的人才；

##### (二) 培养要求

1. 灵活应用基础科学和工程知识的能力；
2. 设计并开展实验、分析及解释数据的能力；
3. 设计系统、组件或程序，以满足经济、环境、社会、政治、道德、健康与安全、制造工艺和可持续发展等现实问题所需的能力；
4. 多学科团队合作的能力；

5. 确定、表述和解决工程问题的能力;
6. 对于专业和道德责任的充分理解;
7. 有效沟通的能力;
8. 学习内容的充分推展, 以及理解基于工程学的解决方案在全球化经济、环境和社会等背景下的重要价值;
9. 意识并积极参与终身学习的能力;
10. 对当代热点问题的思考和认知;
11. 使用工程实践所需的技术、技能和现代工程工具的能力;
12. 对生物学和生理学知识的充分理解;
13. 应用高等数学(包括微分方程和统计)、科学知识和工程技术, 解决工程学和生物学交叉问题的能力;
14. 对活体进行测量和解释数据的技能, 以及处理生物与非生物材料(或系统)的交互相关问题的能力。

### 三、学制、授予学位及毕业学分要求

1. 学制: 4 年。按照学分制管理机制, 实行弹性学习年限, 但不得低于 3 年或超过 6 年。
2. 学位: 对完成并符合本科培养方案学位要求的学生, 授予工学学士学位。
3. 最低学分要求: 生物医学工程本科专业毕业最低学分要求为 145 学分(不含英语课学分)。课程结构要求如下:

课程模块	课程类别	最低学分要求
通识必修课程 (58 学分)	理工基础类	32
	军事体育类	8
	思想政治品德类	16
	写作与交流类	2
通识选修课程 (10 学分)	人文类	4
	社科类	4
	艺术类	2
专业课程 (77 学分)	专业基础课	15
	专业核心课	21
	专业选修课	29 (实验学分不低于 6 学分)
	实践课程(包括毕业论文、实习、科技创新项目)	12
合计 (不含英语课学分)		145

注: 专业选修课最低要求 29 学分, 其中实验学分至少 6 学分;

### 四、专业类及专业代码

专业类: 生物医学工程类 (0826) ; 专业代码: 082601

### 五、专业主要(干)课程

本专业主干课程包括专业基础课和专业核心课两部分, 均为必修课。

专业基础课：电路基础、信号和系统、生物医学材料基础、细胞生物学、理论力学 I-B。

专业核心课：定量生理学（一）、定量生理学（二）、生物力学、医学影像系统原理、生物材料与组织工程、生物医学工程实验（一）、生物医学工程实验（二）。

## 六、主要实践性教学环节

1. 科技创新项目：大一春季学期开始，已基本明确专业并对科研感兴趣且学有余力的学生可跟随教授课题组进行科研工作；

2. 专业实习（大三暑假）：依托已建立的实习基地及校内建立的产学研平台，学生将在指导老师的带领下，进入实习基地进行考察、学习；本系也鼓励学生自主联系实习基地，经过系部讨论通过，方可进行实习；

3. 生物医学工程设计（或综合设计 I&II）：在教员的指导下，学生在一个团队中完成一项具有实际意义的生物医学工程方面开放性设计项目，需通过统一组织的答辩；

## 七、进入专业前应修读完成课程的要求

进入专业时间	课程编号	课程名称	先修课程
第一学年结束时 申请进入专业	MA101B	高等数学 A (上) Calculus I A	
	MA102B	高等数学 A (下) Calculus II A	MA101B
	MA107A	线性代数 A Linear Algebra A	
	PHY103B	大学物理 B (上) General Physics B (I)	
	PHY105B	大学物理 B (下) General Physics B (II)	PHY103B
	CH101A	化学原理 A General Chemistry A	
	CS102B	计算机程序设计基础 B Introduction to Computer Programming B	
	BIO103	生物学原理 Principles of Biology	
	PHY104B	基础物理实验 Experiments of Fundamental Physics	
	EE104	电路基础 Fundamentals of Electric Circuits	MA101B, MA103B
	备注: 1. 2020 级第一学年结束进专业要求: 进专业先修课列表中 10 选 6, 其他未修读课程进专业后补齐;		
第二学年结束时 申请进入专业	MA101B	高等数学 A (上) Calculus I A	
	MA102B	高等数学 A (下) Calculus II A	MA101B
	MA107A	线性代数 A Linear Algebra A	
	PHY103B	大学物理 B (上) General Physics B (I)	
	PHY105B	大学物理 B (下) General Physics B (II)	PHY103B
	CH101A	化学原理 A General Chemistry A	
	CS102B	计算机程序设计基础 B Introduction to Computer Programming B	
	BIO103	生物学原理 Principles of Biology	
	PHY104B	基础物理实验 Experiments of Fundamental Physics	
	MAE203B	理论力学 I-B Engineering Mechanics I – Statics and Dynamics	MA107A
	EE104	电路基础 Fundamentals of Electric Circuits	MA101B, MA107B
	EE205	信号和系统 Signals and Systems	MA101B
	BMEB214	生物医学材料基础 Fundamentals of Biomedical Materials	
	BIO206-15	细胞生物学 Cell Biology	BIO103
备注: 1. 2020 级第二学年结束进专业要求: 9 门理工基础课需修读完成并成绩合格, 同时需从专业基础课中 5 选 4 完成并成绩合格, 其他未修读课程进专业后补齐; 2. 若未完成第一条进专业要求, 但成绩优良的 (前两年总 GPA 不低于 3.0), 可向本系提出申请特批。			

## 八、通识必修课程教学修读要求

### 1、理工基础类课程

课程编号	课程名称 (中英文名)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修课学期	先修课程	开课院系
MA101B	高等数学 A (上) Calculus I A	4		4	春秋	1/秋		数学
MA102B	高等数学 A (下) Calculus II A	4		4	春秋	1/春	MA101B	
MA107A	线性代数 A Linear Algebra A	4		4	春秋	1/秋		数学
PHY103B	大学物理 B (上) General Physics B (I)	4		4	春秋	1/秋		物理
PHY105B	大学物理 B (下) General Physics B (II)	4		4	春秋	1/春	PHY103B	
CH101A	化学原理 A General Chemistry A	4		4	春秋	1/春秋		化学
CS102B	计算机程序设计基础 B Introduction to Computer Programming B	3	1	4	春秋	1/春秋		计算机
BIO103	生物学原理 Principles of Biology	3		3	春秋	1/春秋		生物
PHY104B	基础物理实验 Experiments of Fundamental Physics	2	2	4	春秋	1/春秋		物理
总计		32	3					

### 2、军事体育类课程

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修课学期	授课语言	先修课程	开课院系
GE102	军事理论 Military Theory	2			开学前		C	无	学生工作部
GE104	军事技能 Military Skills	2	2				C	无	
GE131	体育 I Physical Education I	1		2	秋	1/秋	C	无	体育中心
GE132	体育 II Physical Education II	1		2	春	1/春	C	无	
GE231	体育 III Physical Education III	1		2	秋	2/秋	C	无	
GE232	体育 IV Physical Education IV	1		2	春	2/春	C	无	
GE331	体育 V Physical Education V	0			秋	3/秋	C	无	
GE332	体育 VI Physical Education VI	0			春	3/春	C	无	
GE431	体育 VII Physical Education VII	0			秋	4/秋	C	无	
GE432	体育 VIII Physical Education VIII	0			春	4/春	C	无	
合计		8	2						

注：体育课程四年修读，为必修课。第 1-4 学期的体育 I - 体育IV 为体育选项课，每学期 1 学分；第 5-8 学期的体育 V - 体育VIII 为课外锻炼课程，不设学分，具体按照体育中心公布《南方科技大学体育课程方案》执行。

### 3、思想政治品德类课程

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修课学期	授课语言	先修课程	开课院系
IPE105	形势与政策 Situation and Policy	2		2	春秋	1-3/ 春秋	C	无	思政中心
IPE103	中国近现代史纲要 The Outline of Modern and Contemporary History of China y	2		2	春秋		C	无	
IPE101	思想道德修养和法律基础 Cultivation of Ethic Thought and Fundamentals of Law	2		2	春秋		C	无	
IPE104	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristic	3		3	春秋		C	无	
IPE102	马克思主义基本原理概论 The Basic Principles of Marxism	2		2	春秋		C	无	
IPE107	马克思主义基本原理实践课 The Basic Principles of Marxism	1	1		春秋 夏		C	无	
IPE106	思想道德修养与法律基础实践课 Cultivation of Ethics and Fundamentals of Law	1	1		春秋 夏		C	无	
IPE109	中国近现代史纲要实践课 Practice Course of Brief History of Modern China	1	1		春秋 夏		C	无	
IPE110	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践课 Practice Course of Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristic	2	2		春秋 夏		C	无	
合计		16	5						

### 4、中文写作与交流类课程

课程编号	课程名称 (中英文名)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修课学期	先修课程	开课院系
HUM032	写作与交流 Writing and Communication Skills	2	0	2	春秋	1/春秋	无	人文中心
总计		2		2				

### 5、外语类课程

学生在入学后进行语言测试，根据测试结果，确定修读类别分级修读：

A类修读 SUSTech English III、English for Academic Purposes，合计 6 学分；

B类修读 SUSTech English II、SUSTech English III、English for Academic Purposes，合计 10 学分；

C类修读 SUSTech English I、SUSTech English II、SUSTech English III、English for Academic Purposes，

合计 14 学分。

课程编号	课程名称 (中英文名)	学分	其中实 验学分	周 学时	开课 学期	开课 院系
CLE021	SUSTech English I	4	0	4	秋	语言中心
CLE022	SUSTech English II	4	0	4	春秋	
CLE023	SUSTech English III	4	0	4	春秋	
CLE030	English for Academic Purposes	2	0	2	春秋	

## 九、通识选修课程修读要求

1、人文类课程最低修读要求 4 学分、社科类课程最低修读要求 4 学分、艺术类课程最低修读要求 2 学分。

2、理工类课程无要求。

## 十、专业课程教学安排一览表

表 1 专业必修课（基础课与专业核心课）教学安排一览表

### 生物医学工程专业

课程类别	课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中 实验 学分	周 学 时	开 课 学 期	建 议 修 课 学 期	授 课 语 言	先 修 课 程	开 课 院 系
专业基础课	EE104	电路基础 Fundamentals of Electric Circuits	2		2	春	1/春	B/E	MA101B, MA107B	电子系
	EE205	信号和系统 Signals and Systems	3	1	4	秋	2/秋	B/E	MA101B	电子系
	MAE203B	理论力学 I-B Engineering Mechanics I – Statics and Dynamics	3		3	秋	2/秋	B/E	MA107A	力学系
	BMEB214	生物医学材料基础 Fundamentals of Biomedical Materials	3		3	秋	2/秋	B/E		生医工
	BIO206-15	细胞生物学 Cell Biology	4		4	春	2/春	B/E	BIO103	生物系
	合计			15	1					
专业核心课	BMEB311	定量生理学（一） Quantitative Physiology I	3		3	秋	3/秋	B/E		生医工
	BMEB318	生物力学 Biomechanics	3		3	秋	3/秋	B/E		生医工
	BMEB317	医学影像系统原理 Principles of Medical Imaging Systems	3		3	秋	3/秋	B/E	EE104	生医工
	BMEB312	定量生理学（二） Quantitative Physiology II	3		3	春	3/春	B/E	BMEB311	生医工
	BMEB319	生物材料与组织工程 Biomaterials and Tissue Engineering	3		3	春	3/春	B/E		生医工
	BMEB321	生物医学工程实验（一） Biomedical Engineering Lab I	3	3	6	秋	3/秋	B/E		生医工
	BMEB322	生物医学工程实验（二） Biomedical Engineering Lab II	3	3	6	春	3/春	B/E	BMEB321	生医工
	合计			21	6					
实践课程	BMEB121*	科技创新项目 Projects of Science and Technology Innovation	2	2	4	1春开始的任何学期		B/E		生医工
	BMEB470	专业实习 Professional Practice	2	2	16	夏	3/夏	B		生医工



BMEB422	生物医学工程设计 (一) Biomedical Engineering Design I	4	4	8	秋	4/秋	B/E		生医 工
BMEB423	生物医学工程设计 (二) Biomedical Engineering Design II	4	4	8	春	4/春	B/E	BMEB422	生医 工
<b>合计</b>		12	12						
备注: 修读完成《综合设计 I》(COE491) 和《综合设计 II》(COE492) 的学生无需修读 BMEB422 生物医学工程设计 (一) 和 BMEB423 生物医学工程设计 (二)。									

(授课语言: C 中文; B 中英双语; E 英文)

表 2 专业选修课教学安排一览表

## 生物医学工程专业

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中 实验 学分	周学 时	开课 学期	建议修 课学期	授课 语言	先修课程	开课院 系
BMEB131	生物医学工程概论 Introduction to Biomedical Engineering	2		2	秋	1/秋	B		生医工
BMEB315	生物医学光学 Biomedical Optics	2		2	春	3/春	E		生医工
BMEB324	生物医学光学实验 Biomedical Optics Laboratory	2	2	4	春	3/春	E	BMEB315	生医工
BMEB325	医学影像系统实验 Medical Imaging Systems Laboratory	2	2	4	春	3/春	B	BMEB317	生医工
BMEB211	纳米生物医学概论 Introduction to Nanobiomedicine	3		3	春	1/春	E		生医工
BMEB213	医用材料与医疗器械 Medical Materials and Devices	3		3	秋	2/秋	E		生医工
BMEB212	机器学习与神经工程 Machine Learning and Neuroengineering	3		3	春	2/春	E	MA102B, MA107A	生医工
BMEB316	医学图像处理 Medical image processing	3	1	4	秋	3/秋	E		生医工
EE201-17	模拟电路 Analog Circuits	3		3	秋	2/秋	C	PHY105B, EE104	电子系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuit Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	EE201-17	电子系
EE202-17	数字电路 Digital Circuits	3		3	春	2/春	C	PHY105B	电子系
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17	电子系
EE323	数字信号处理 Digital Signal Processing	3	1	4	秋	3/秋	E	EE205	电子系
EE303	光电子技术基础 Fundamentals of Optoelectronic Technology	3	1	4	秋	3/秋	B	PHY105B	电子系
EE419	生物传感器 Biosensors	3	1	4	秋	4/秋	E		电子系
EE431	BioMEMS and Lab-on-a-Chip	3		3	秋	4/秋	E		电子系
EE306	微机电系统基础 Introduction to MEMS	3	1	4	春	3/春	B	PHY105B	电子系
BIO222	生物化学与分子生物学实验 Biochemistry and Molecular Biology Laboratory	2	2	4	春	2/春	B	BIO201, BIO104	生物系
BIO320	分子生物学 Molecular Biology	3		3	秋	2/秋	B	BIO103	生物系
BIO202	生物化学 II (新陈代谢) Biochemistry II (metabolism)	3		3	春	2/春	B	BIO201	生物系
BIO203	微生物学 Microbiology	3		3	春	2/春	B		生物系

BIO201	生物化学 I (生物大分子) Biochemistry (Macromolecules)	3		3	秋	2/秋	B	BIO103, CH101A	生物系
BIO208	细胞生物学实验 Cell biology laboratory	2	2	4	春	2/春	B	BIO104	生物系
BIO332	干细胞与再生生物学 Stem Cell and Regenerative Biology	2		2	春	3/春	B	BIO206-15	生物系
BIO306	生物信息学 Bioinformatics	4	2	6	春	3/春	B	BIO309	生物系
BIO304	系统生物学 Systems Biology	3		3	秋	3/秋	B	BIO103, MA212	生物系
BIO310	神经生物学 Neurobiology	3		3	秋	3/秋	B	BIO201	生物系
BIO405	免疫学 Immunology	3		3	秋	4/秋	B	BIO206-15	生物系
BIO104	普通生物学实验 General Biology Laboratory	2	2	4	春	1 春	B	BIO103 or BIO102B	生物系
MED306	组织学与胚胎学 Histology and Embryology	3	1	4	秋	3/秋		BIO320, BIO206-15	医学院
CS301	嵌入式系统与微机原理 Embedded System and Microcomputer Principle	3	1	4	秋	3/秋	B	EE202-17 or CS207	计算机系
CS202	计算机组成原理 Computer Organization	3	1	4	春	2/春	B		计算机系
CS203B	数据结构与算法分析 B Data Structures and Algorithm Analysis B	3	1	4	秋	2/秋	B	CS102A or GE105	计算机系
MA305	数值分析 Numerical Analysis	3		3	秋	3/秋	C	MA203a or MA213	数学系
MA212	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3		3	春秋	2/春	B	MA102a or MA102B	数学系
ME102	CAD 与工程制图 CAD and Engineering Drawing	3		3	秋	1/秋	B		机械系
CH216	分析化学 I Analytical Chemistry I	3		3	秋	2/秋	B	CH101A	化学系
合计		100	23	123					

注：专业选修课至少修读 29 学分，其中实验学分至少 6 学分；

表 3 实践性教学环节安排表

## 生物医学工程专业

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实 验学分	周学 时	开课 学期	建议修 课学期	授课 语言	先修课程	开课院 系
BMEB321	生物医学工程实验 (一) Biomedical Engineering Lab I	3	3	6	秋	3/秋	B		生医工
BMEB322	生物医学工程实验 (二) Biomedical Engineering Lab II	3	3	6	春	3/春	B	BMEB321	生医工
BMEB316	医学图像处理 Medical image processing	3	1	4	秋	3/秋	E		生医工
BIO104	普通生物学实验 General Biology Laboratory	2	2	4	春	1/春	B	BIO103 or BIO102B	生物系
CS203B	数据结构与算法分析 B Data Structure and Algorithm Analysis B	3	1	4	秋	2/秋	C	CS102A or GE105	电子系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuit Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	EE201-17	电子系
BIO208	细胞生物学实验 Cell Biology Laboratory	2	2	4	秋	2/秋	B	BIO206-15, BIO104	生物系
BIO204	生物化学与分子生物学实验 Biochemistry Laboratory	2	2	4	春	2/春	B	BIO201, BIO104	生物系
EE208	工程电磁场理论 Engineering electromagnetics	3	1	4	春	2/春	B	MA101B,M A107A EE104	电子系
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuit Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17	电子系
CS202	计算机组成原理 Computer Organization	3	1	4	春	2/春	B		计算机 系
EE303	光电子技术基础 Fundamental of Optoelectronic Technology	3	1	4	秋	3/秋	B	PHY105B	电子系
EE323	数字信号处理 Digital Signal Processing	3	1	4	秋	3/秋	E	EE205	电子系
CS301	嵌入式系统与微机原理 Embedded system and microcomputer principle	3	1	4	秋	3/秋	B	EE202-17 or CS207	电子系
MED306	组织学与胚胎学 Histology and Embryology	3	1	4	秋	3/秋		BIO320, BIO206-15	医学院
BMEB325	医学影像系统实验 Medical Imaging Systems Laboratory	2	2	4	春	3/春	C	BMEB317.E E205	生医工
BMEB324	生物医学光学实验 Biomedical Optics Laboratory	2	2	4	春	3/春	B	BMEB315	生医工
BIO306	生物信息学 Bioinformatics	4	2	6	春	3/春	B	BIO309	生物系
EE306	微机电系统基础 Introduction to MEMS	3	1	4	春	3/春	B	PHY105B	电子系
EE419	生物传感器 Biosensors	3	1	4	秋	4/秋	E		电子系
BMEB121	科技创新项目 Projects of Science and Technology Innovation	2	2	4	1 春 开始 的任 何学 期		B		生医工

BMEB470	专业实习* Professional Practice	2	2	4	夏	3/夏			生医工
BMEB422	生物医学工程设计 (一) Biomedical Engineering Design I	4	4	8	秋	4/秋	E		生医工
BMEB423	生物医学工程设计 (二) Biomedical Engineering Design II	4	4	8	春	4/春	E	BMEB422	生医工
合计		64	42	106					

表 4 学时、学分汇总表

生物医学工程专业

	总学时	总学分	最低学分要求	占总学分百分比
通识必修课程 (不含英语课学分)		58	58	40.0%
通识选修课程			10	6.9%
专业基础课	256	15	15	10.3%
专业核心课	448	21	21	14.5%
专业选修课	1856	100	29	20%
实践课程 (包括毕业论文/设计、科技创新项目、专业实习)	384	12	12	8.3%
合计 (不含英语课学分)			145	100%

生物医学工程专业课程结构图

## 2020级生物医学工程专业课程结构图

