

生物医学工程专业本科人才培养方案

(2018 级, 适用于第二学期结束申请进入专业)

一、专业介绍

生物医学工程系成立于 2016 年 6 月, 我系现有专兼职教职员工 19 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。

目前, 哥伦比亚大学生物医学工程系全力支持南方科技大学建设生物医学工程系, 我系借鉴了哥伦比亚大学生物医学工程系的培养课程, 成功引进了专业核心课程和“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

1. 培养学生将来就职于医疗设备行业、工程咨询和生物技术等专业技术领域;
2. 培养学生未来在生物医学工程或相关的专业进行研究生学习;

生物医学工程系本科课程将使毕业生具备如下的能力:

- (a) 灵活应用数学, 基础科学和工程知识的能力;
- (b) 设计并进行实验, 分析及解释数据的能力;
- (c) 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;
- (d) 多学科团队合作的能力;
- (e) 确定、表述和解决工程问题的能力;
- (f) 对于专业和道德责任的充分理解;
- (g) 有效沟通的能力;
- (h) 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;
- (i) 意识并积极参与终身学习的能力;
- (j) 对当代热点问题的思考和认知;
- (k) 使用工程实践所需的技术、技能和现代工程工具的能力;
- (l) 对生物学和生理学知识的充分理解;
- (m) 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;
- (n) 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、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 142 学分（不含英语课学分，细分要求见第七部分）。

四、主干学科

一级学科：生物医学工程类

五、专业主要（干）课程

本专业的基础课程为：电路基础、材料科学基础、材料科学基础实验、理论力学 I-B、概率论与数理统计、细胞生物学、普通生物学实验；
本专业的核心课程为：定量生理学（一）、定量生理学（二）、生物医学工程（一）、生物医学工程（二）、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

主要实践性教学主要包括：

1. 科技创新项目：从大一春季学期开始，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. 认识实习（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（毕业论文）：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，需通过院系统一组织的答辩。

七、课程结构及最低学分要求分布

通识必修课 57 学分

包括理工通识基础类 33 学分；思想政治品德类 16 学分；军训体育类 6 学分；中文写作与交流类 2 学分。外语类课程根据分级测试结果修读相应学分课程，未包含在内。

通识选修课 10 学分

包括人文类课程最低修读 4 学分；社科类课程最低修读 4 学分；艺术类课程最低修读 2 学分；理工类选修课程 0 学分

专业基础课 18 学分

专业核心课 18 学分

专业选修课 27 学分

实践课程 12 学分

最低毕业学分要求共 142 学分（不含英语课学分）

八、专业先修课程（进入专业前应修读完成课程）的要求

课程编号	课程名称	备注
MA101B	高等数学 A (上) Calculus I A	进专业先修课列表中的 课程 11 选 6;
MA102B	高等数学 A (下) Calculus II A	
MA103B	线性代数 I-A Linear Algebra I-A	
PHY103B	大学物理 B (上) General Physics B (I)	
PHY105B	大学物理 B (下) General Physics B (II)	
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	
BIO102A	普通生物学 General Biology	
PHY104B	基础物理实验 Experiments of Fundamental Physics	
EE104	电路基础 Fundamentals of Electric Circuits	
BIO104	普通生物学实验 General Biology Laboratory	

九、理工通识基础类修读要求

表 1 理工通识基础类教学安排一览表

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	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	
MA103B	线性代数 I-A Linear Algebra I-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
BIO102A	普通生物学 (A 级) General Biology (level A)	4		4	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		33	3	36				

十、专业课程教学安排一览表

表 2 专业必修课（专业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
基础课	EE104	电路基础 Fundamentals of Electric Circuits	2		2	春	1 春	中/英	MA101B; MA103B	电子系
	BIO104	普通生物学实验 General Biology Laboratory	2	2	4	春	1/春	中/英	BIO102A or BIO102B	生物系
	BIO206-15	细胞生物学 Cell Biology	4		4	秋	2/秋	中/英	BIO102A	生物系
	MSE207	材料科学基础 Fundamentals of Materials Science and Technology	3		3	春秋	2 秋	英	PHY105B ; CH101A	材料系
	MSE209	材料科学基础实验 Experiments for Fundamentals of Materials Science	1	1	2	春秋	2/秋	英	PHY105B ; CH101A	材料系
	MAE203B	理论力学 I-B Engineering Mechanics I – Statics and Dynamics	3		3	秋	2 秋	英		力学与航空 航天工程系
	MA212	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3		3	春秋	2/春	中/英	MA102a or MA102B	数学系
	合计		18	3	21					
专业核心课	BMEB311	定量生理学（一） Quantitative Physiology I	3		3	秋	3 秋	英		生物医学工程 系
	BMEB312	定量生理学（二） Quantitative Physiology II	3		3	春	3 春	英	BMEB311	生物医学工程 系
	BMEB313	生物医学工程（一） Biomedical Engineering I	3		3	秋	3 秋	英		生物医学工程 系
	BMEB314	生物医学工程（二） Biomedical Engineering II	3		3	春	3 春	英	BMEB313	生物医学工程 系
	BMEB321	生物医学工程实验（一） Biomedical Engineering Lab I	3	3	6	秋	3 秋	英		生物医学工程 系
	BMEB322	生物医学工程实验（二） Biomedical Engineering Lab II	3	3	6	春	3 春	英	BMEB321	生物医学工程 系
	合计		18	6	24					
实	BMEB	科技创新项目	2	2	4	1 春开		中/英		生物

实践课程	121*	Projects of Science and Technology Innovation				始的任何学期				医学工程系
	BMEB 470	专业实习* Professional Practice	2	2	4	夏	3/夏			生物医学工程系
	BMEB 422	生物医学工程设计 (一) Biomedical Engineering Design I	4	4	8	秋	4/秋	英		生物医学工程系
	BMEB 423	生物医学工程设计 (二) Biomedical Engineering Design II	4	4	8	春	4/春	英	BMEB422	生物医学工程系
	合计		12	12	24					

表 3 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	春	1/春	中		生物医学工程系
BMEB315	生物医学光学 Biomedical Optics	2		2	春	3/春	中/英		生物医学工程系
BMEB324	生物医学光学实验 Biomedical Optics Laboratory	2	2	4	春	3/春	中/英	BMEB315	生物医学工程系
BMEB317	医学影像系统原理 Principles of Medical Imaging Systems	3		3	秋	3/秋	中/英	EE104; EE205	生物医学工程系
BMEB325	医学影像系统实验 Medical Imaging Systems Laboratory	2	2	4	春	3/春	中	BMEB317; EE205	生物医学工程系
BMEB221	生物医学仪器与实验 Biomedical instrumentation	4	2	6	春	2/春	中		生物医学工程系
BMEB211	纳米生物医学概论 Introduction to nanobiomedicine	3		3	春	2/春	中/英		生物医学工程系
EE205	信号和系统 Signals and Systems	3	1	4	秋	2/秋	中/英		电子系
EE201-17	模拟电路 Analog Circuits	3		3	秋	2/秋	中	PHY105B; EE104	电子系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuit Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	中	EE201-17	电子系
EE202-17	数字电路 Digital Circuits	3		3	春	2/春	中	PHY105B	电子系
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	中	EE202-17	电子系
EE323	数字信号处理 Digital Signal Processing	3	1	4	秋	3/秋	英	EE205	电子系
EE303	光电子技术基础 Fundamentals of Optoelectronic Technology	3	1	4	秋	3/秋	中/英	PHY105B	电子系
EE407	能量采集技术 Energy Harvesting Technologies	3		3	秋	4/秋	中/英		电子系
EE419	生物传感器 Biosensors	3	1	4	秋	4/秋	英		电子系
EE429	图像与视频处理 Image and Video Processing	3	1	4	秋	4/秋	英	EE205; MA103A; MA212	电子系
EE431	BioMEMS and Lab-on-a-Chip	3		3	秋	4/秋	英		电子系
EE208	工程电磁场理论 Engineering Electromagnetics	3	1	4	春	2/春	中/英	MA101B; MA103A; EE104	电子系
EE306	微机电系统基础 Introduction to MEMS	3	1	4	春	3/春	中/英	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	中/英	BIO201; BIO104; BIO320	生物系
BIO320	分子生物学 Molecular Biology	3		3	春	2/春	中/英	BIO102A	生物系

BIO202	生物化学 II (新陈代谢) Biochemistry II (metabolism)	3		3	春	2/春	中/英	BIO201	生物系
BIO203	微生物学 Microbiology	3		3	秋	2/秋	中/英		生物系
BIO201	生物化学 I (生物大分子) Biochemistry (Macromolecules)	3		3	秋	2/秋	中/英	BIO102A; CH101A	生物系
BIO208	细胞生物学实验 Cell biology laboratory	2	2	4	秋	2/秋	中/英	BIO206-15; BIO104	生物系
BIO332	干细胞与再生生物学 Stem Cell and Regenerative Biology	2		2	春	3/春	中/英	BIO206-15	生物系
BIO306	生物信息学 Bioinformatics	4	2	6	春	3/春	中/英	BIO309	生物系
BIO304	系统生物学 Systems Biology	3		3	春	3/春	中/英	BIO102A; MA212; BMEB311	生物系
BIO310	神经生物学 Neurobiology	3		3	春	3/春	中/英	BIO201	生物系
BIO411-16	生物动力系统模拟 Dynamical Systems Simulation in Biology	3		3	秋	4/秋	中/英	BIO102A; MA102B; MA103B	生物系
BIO405	免疫学 Immunology	3		3	秋	4/秋	中/英	BIO206-15	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
MED302	预防医学 Preventive Medicine	2		2	秋	2/秋			医学院
MSE338	生物材料 Biomaterials	2		2	春	3/春	英	MSE207; MSE209	材料系
MSE340	生物材料实验 Experiments for Biomaterials	2	2	4	春	3/春	英	MSE207; MSE209	材料系
CS301	嵌入式系统与微机原理 Embedded System and Microcomputer Principle	3	1	4	秋	3/秋	中/英	CS207	计算机系
CS202	计算机组成原理 Computer organization Principle	3	1	4	春	2/春	中/英		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	中/英		计算机系
MA305	数值分析 Numerical Analysis	3		3	秋	3/秋	中	MA203a 或者 MA213	数学系
合计		108	27	135					

注：以上课程每生至少选修 27 学分。

表 4 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
BMEB221	生物医学仪器与实验 Biomedical instrumentation	4	2	6	春	2/春	中		生物医学工程系
BMEB321	生物医学工程实验 (一) Biomedical Engineering Lab I	3	3	6	秋	3 秋	英		生物医学工程系
BMEB325	医学影像系统实验 Medical Imaging Systems Laboratory	2	2	4	春	3/春	中	BMEB317; EE205	生物医学工程系
BMEB324	生物医学光学实验 Biomedical Optics Laboratory	2	2	4	春	3/春	中/英	BMEB315	生物医学工程系
BMEB322	生物医学工程实验 (二) Biomedical Engineering Lab II	3	3	6	春	3 春	英	BMEB321	生物医学工程系
BMEB470	专业实习* Professional Practice	2	2	4	夏	3/夏			生物医学工程系
BMEB422	生物医学工程设计 (一) Biomedical Engineering Design I	4	4	8	秋	4/秋	英		生物医学工程系
BMEB423	生物医学工程设计 (二) Biomedical Engineering Design II	4	4	8	春	4/春	英	BMEB422	生物医学工程系
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		中/英		生物医学工程系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuit Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	中	EE201-17	电子系
EE205	信号和系统 Signals and Systems	3	1	4	秋	2/秋	中/英		电子系
EE208	工程电磁场理论 Engineering electromagnetics	3	1	4	春	2/春	中/英	MA101B ; MA103A ; EE104	电子系
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuit Laboratory	1	1	2	春	2/春	中	EE202-17	电子系
EE303	光电子技术基础 Fundamental of Optoelectronic Technology	3	1	4	秋	3/秋	中/英	PHY105B	电子系
EE323	数字信号处理 Digital Signal Processing	3	1	4	秋	3/秋	英	EE205	电子系
EE306	微机电系统基础 Introduction to MEMS	3	1	4	春	3/春	中/英	PHY105B	电子系
EE419	生物传感器 Biosensors	3	1	4	秋	4/秋	英		电子系
EE429	图像与视频处理 Image and Video Processing	3	1	4	秋	4/秋	英	EE205; MA103A ; MA212	电子系
BIO208	细胞生物学实验 Cell Biology Laboratory	2	2	4	秋	2/秋	中/英	BIO206-15; BIO104	生物系
BIO104	普通生物学实验 General Biology Laboratory	2	2	4	春	1/春	中/英	BIO102A or BIO102B	生物系
BIO204	生物化学与分子生物学实验 Biochemistry Laboratory	2	2	4	春	2/春	中/英	BIO201; BIO104;	生物系

								BIO320	
BIO306	生物信息学 Bioinformatics	4	2	6	春	3/春	中/英	BIO309	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
MSE209	材料科学基础实验 Experiments for Fundamentals of Materials Science	1	1	2	春秋	2/秋	英	PHY105 B; CH101A	材料系
MSE340	生物材料实验 Experiments for Biomaterials	2	2	4	春	3/春	英	MSE207; MSE209	材料系
MSE209	材料科学基础实验 Experiments for Fundamentals of Materials Science	1	1	2	春秋	2/秋	英	PHY105 B; CH101A	材料系
CS202	计算机组成原理 Computer organization Principle	3	1	4	春	2/春	中/英		计算机系
CS203B	数据结构与算法分析 B Data Structure and Algorithm AnalysisB	3	1	4	秋	2/秋	中		计算机系
CS301	嵌入式系统与微机原理 Embedded system and microcomputer principle	3	1	4	秋	3/秋	中/英	CS207	计算机系
合计		75	48	122					

表 5 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	占总学分比例
通识必修课程			57	40.14%
通识选修课程			10	7.04%
专业基础课	336	18	18	12.68%
专业核心课	384	18	18	12.68%
专业选修课	2224	112	27	19.01%
毕业论文/设计、科技创新项目、 专业实习	448	12	12	8.45%
合计			142	

十一、生物医学工程专业课程结构图

2018级生物医学工程专业课程结构图

