上海交通大学生物医学工程专业 2019 级培养方案

生物医学工程（Biomedical Engineering，BME）学科是理、工、医等学科高度交叉的新兴学科。该学科将数学、物理、化学、计算机科学和工程学等用于研究医学、生物学等领域的问题，从分子、细胞、组织、系统等多层次发展这些领域的新概念、新知识、新方法，利用创新性的工程技术手段研制开发用于预防、诊断、治疗疾病及改善健康的创新性医疗设备、诊断技术等。生物医学工程学科的发展对防治重大疾病、促进人类健康、提升生活质量都将产生举足轻重的影响。

一、培养目标

生物医学工程专业本科教学，旨在培养具有坚实的数学、物理学、生物医学及工程学基础的，掌握最重要及最前沿的生物医学工程知识，获得独立的、批评性思维能力以及强烈的开拓欲望的有国际竞争力的生物医学工程领域高端研究、开发、管理人才。

上海交通大学生物医学工程专业的目标是为学生提供优质的生物医学工程教育。我们期望本专业的毕业生：

- 在工程领域或其他专业领域获得成功
- 成为具有国际化视野的学术界、工业界、商业界的领军人才

二、规范与要求

2.1 价值引领

A1 坚定理想信念，践行社会主义核心价值观

A2 厚植家国情怀，担当民族伟大复兴重任

A3 立足行业领域，矢志成为国家栋梁

A4 追求真理，树立创造未来的远大目标

A5 胸怀天下，以增进全人类福祉为己任

2.2 知识探究

B1 深厚的基础理论

B2 扎实的专业核心

B3 宽广的跨学科知识

B4 领先的专业前沿

B5 广博的通识教育

2.3 能力建设

C1 审美与鉴赏能力

C2 沟通协作与管理领导能力

C3 批判性思维、实践与创新能力

C4 跨文化沟通交流与全球胜任力

C5 终身学习和自主学习能力

2.4 人格养成

D1 刻苦务实、意志坚强

D2 努力拼搏，敢为人先

D3 诚实守信，忠于职守

D4 身心和谐、体魄强健

D5 崇礼明德，仁爱宽容

三、课程体系构成

按照课程的专业相关程度，生物医学工程专业的全部课程分为通识教育课程、专业教育课程、专业实践类课程以及个性化教育课程。

课程按照教学形式分为理论教学、实践教学和研究体验式教学。

每个类别的课程具有不同的自主选择程度，一般分为必修课程、限制性选修课程和任意选修课程三类。

各类课程学分设置简表

课程分类		学分
通识教育	必修	20
	选修	17
专业教育	基础类	50
	专业核心	16
	专业选修	27
专业实践类	实验	7
	实习	7
	军事技能训练	3
	专业综合训练	6
交叉模块		6
个性化教育课程		6
总		165

通识教育课程说明

通识教育课程由三部分组成，即公共课程、通识教育核心课程和通识教育实践活动，共37个学分。公共课程含思想政治类课程、英语、体育等25学分；通识核心课程共12学分，其中院系通识课程（1学分）为必修，须在人文、社科、自然模块各至少修1门课程或2学分，

专业教育课程说明

生物医学工程的专业教育课程主要分为专业基础课、专业核心课程和专业选修课程。

专业选修课分为工程类与科学类模块，工程类专业选修课程需修满至少 27 个学分，科学类专业选修课程需修满至少 5 学分。专业选修课由生物医学工程学院的四个研究领域（生物医学仪器、神经科学与工程、医学影像与信息、生物材料与纳米技术）的教师提出。

生物医学仪器方向建议的选修课程有：模拟电子技术与实验、微机原理、生物医学传感器、医学仪器原理、生物医学图像处理（2）、自动控制原理、计算机辅助手术与治疗技术、医学超声基础、嵌入式计算机系统、生物医学工程课程设计、生物物理、生物传热学、生物医学光子学、生物力学、近代显微技术—医学原理与生物应用、数字电子技术实验、医学物理导论、智能医疗与创新、人工智能和医学工程。

神经科学与工程方向建议的选修课程有：有机化学、有机化学实验、生物化学、生物化学实验、模拟电子技术与实验、微机原理、生物医学传感器、医学仪器原理、生物医学图像处理（2）、自动控制原理、计算机辅助手术与治疗技术、医学超声基础、嵌入式计算机系统、生物医学工程课程设计（、神经生物学、生物物理、医学物理导论、医学生物信息学。

医学影像与信息方向建议的选修课程有：模拟电子技术与实验、微机原理、生物医学传感器、医学仪器原理、生物医学图像处理（2）、自动控制原理、计算机辅助手术与治疗技术、医学超声基础、嵌入式计算机系统、磁共振成像技术及应用、生物医学工程课程设计、数字电子技术实验、医学物理导论、医学生物信息学、医疗诊断前沿技术与创新。

生物材料与纳米技术方向建议的选修课程有：有机化学、有机化学实验、生物化学、生物化学实验、生物材料、材料科学及工程基础、生物医学工程课程设

计、生物物理、近代显微技术—医学原理与生物应用、生物力学、医学物理导论、医学生物信息学、医疗诊断前沿技术与创新。

生物医学工程专业学生或外专业学生选修生物医学工程专业选修课，可参照专业研究方向建议及附录的课程先修课列表进行选课。

课程设置将根据课程建设的实际情况会做适当的调整和补充。

专业实践类课程说明

实践课包括与课程相关的实验课（如细胞生物学实验，生物医学工程课程设计等）、毕业设计及理论课中包含的实践或实验学时、其他本科生研究计划（如国家大学生创新性实验计划、上海市大学生创新活动计划、上海交通大学大学生创新性实验计划、上海交通大学本科生研究计划）等。

交叉模块说明

根据学校提供的交叉课程选修。

个性化教育课程说明

个性化教育课程是学生可任意选修的课程，全部修业期间需修满 6 学分。学分来源为除本专业培养方案中通识教育课程、专业教育课程、实践教育课程三个模块要求的必修和选修学分之外的所有课程的学分。如：二专课程学分、任选课程学分、本专业限选模块修满学分要求后多修读的学分、PRP、大学生创新计划等。

体质健康教育

每学年对学生的体质健康水平进行测试考核，在第 7 学期计入成绩大表。

四、学制、毕业条件与学位

生物医学工程专业实行弹性学制，学制 4－6 年，允许学生在取得规定的 165 学分后提前毕业，也允许延长学习年限，但一般不超过六年。学生修完本专业培养计划规定的课程及教学实践环节，取得规定的学分，德、智、体考核合格，游泳技能达标测试合格，准予毕业，并按照《中华人民共和国学位条例》规定的条件授予工学学士学位。

五、课程设置一览表

2019级生物医学工程专业培养方案

培养目标与规格

规范与要求

课程体系构成

学制、毕业条件与学位

课程设置与学分分布

1. 通识教育课程

(1) 公共课程类

1) 必修　　要求最低学分：19 学分

须修满全部

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
TH004	军事理论	1.0	16	16	0	一	1	必修	
	Military Theory								
PE001	体育（1）	1.0	32	0	32	一	1	必修	
	Physical Education I								
TH000	思想道德修养与法律基础	3.0	48	48	0	一	1	必修	
	Cultivation of Ethics and Fundamentals of Law								
TH020	形势与政策	0.5	8	8	0	一	1	必修	
	Circumstance and Policy								
XP004	新时代社会认知实践	2.0	32	32	0	一	2	必修	
	Social Cognitive Practice in the New Era								
PE002	体育（2）	1.0	32	0	32	一	2	必修	
	Physical Education II								
TH028	中国近现代史纲要	3.0	48	48	0	一	2	必修	
	Modern Chinese History								
PE003	体育（3）	1.0	32	0	32	二	1	必修	
	Physical Education III								
TH007	马克思主义基本原理	3.0	48	48	0	二	1	必修	
	Basic Theory of Marxism								
PE004	体育（4）	1.0	32	0	32	二	2	必修	
	Physical Education IV								
TH029	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3.0	48	48	0	二	2	必修	
	Introduction to Mao Zedong's Thoughts and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics								

2) 英语选修　　要求最低学分：6 学分

英语选修课。全部修业期间需修满6学分，且需达到学校英语培养目标基本要求，多修读学分计入个性化。

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
EN062	大学英语（2）	3.0	48	48	0	一	1	限选	
	College English II								
EN061	大学英语（1）	3.0	48	48	0	一	1	限选	
	College English I								
EN063	大学英语（3）	3.0	48	48	0	一	1	限选	
	College English III								
EN064	大学英语（4）	3.0	48	48	0	一	1	限选	
	College English IV								
EN065	大学英语（5）	3.0	48	48	0	一	2	限选	
	College English								

(2) 通识核心类模块 要求最低学分：12 学分

最低要求为12学分。院系通识课程为必修。须在人文学科、社会科学、自然科学3个学校通识核心模块课程中各至少选修1门课程或2学分。其余学分在4个模块课程中任意选修。

1) 院系通识教育课程 要求最低学分：1 学分

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
BI918	生物医学工程研究的伦理及学术道德	1.0	16	16	0	三	2	必修	
	Ethics in Biomedical Research								

2) 人文学科 要求最低学分：2 学分

见课程组，在人文学科中选择

3) 社会科学 要求最低学分：2 学分

见课程组，在社会科学中选择

4) 自然科学 要求最低学分：2 学分

见课程组，在自然科学中选择

5) 工程科学与技术 要求最低学分：0 学分

在该模块没有学分要求。但另外模块最低学分要求都分别达标后，选修此模块课程的学分可计入通识教育核心课程总学分。

见课程组，在工程科学与技术中选择

2. 专业教育课程　　要求最低学分：93 学分

(1) 基础类　　要求最低学分：50 学分

1) 必修　　要求最低学分：40 学分

须修满全部

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
CS154	程序设计思想与方法（C++）	3.0	48	48	0	一	1	必修	
	Thinking and Approach of Programming								
MA270	线性代数	3.0	48	48	0	一	1	必修	
	Linear Algebra								
CA001	大学化学	2.0	32	32	0	一	2	必修	
	Chemistry								
MA119	概率统计	3.0	48	48	0	一	2	必修	
	Probability and Statistics								
ME116	工程学导论	3.0	48	24	24	一	2	必修	
	Introduction to Engineering								
CS149	数据结构	3.0	48	48	0	一	2	必修	
	Data Structure								
PH001	大学物理（A类）（1）	4.0	64	64	0	一	2	必修	
	Physics I								
PH002	大学物理（A类）（2）	4.0	64	64	0	二	1	必修	
	Physics II								
EI203	基本电路理论	4.0	64	64	0	二	1	必修	
	Fundamental Circuit Theory								
EI243	数字电子技术	2.0	32	32	0	二	1	必修	
	Digital Electronics Technology								
EM215	理论力学	4.0	64	64	0	二	1	必修	
	Theoretical Mechanics								
MA097	数理方法	3.0	48	48	0	二	1	必修	
	Mathematical Methods in Physics								
BM318	生物医学工程导论	2.0	32	32	0	二	1	必修	
	Introduction to Biomedical Engineering								

2) 数学选修　　要求最低学分：10 学分

A) 数学一　　课程最低门数：1 门

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
MA248	高等数学I	6.0	96	96	0	一	1	限选	
	Calculus I								
MA267	数学分析（荣誉）I	6.0	96	96	0	一	1	限选	
	Mathematical Analysis (H)I								
MA241	数学分析I	6.0	96	96	0	一	1	限选	
	Mathematical Analysis I								

B) 数学二　　课程最低门数：1 门

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
MA249	高等数学II	4.0	64	64	0	一	2	限选	
	Calculus II								
MA268	数学分析（荣誉）II	4.0	64	64	0	一	2	限选	
	Mathematical Analysis (H) II								
MA242	数学分析II	4.0	64	64	0	一	2	限选	
	Mathematical Analysis II								

(2) 专业类　　要求最低学分：43 学分

1) 必修　　要求最低学分：16 学分

须修满全部

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
BI148	生物医学统计概论	2.0	32	32	0	二	2	必修	
	Introduction of Biomedical Statistics								
BI120	生物学导论	2.0	32	32	0	二	2	必修	
	Introduction to Biology								
BI277	细胞生物学	2.0	32	32	0	二	2	必修	
	Cell Biology								
BM251	生物医学信号与系统（1）	2.0	32	32	0	二	2	必修	
	Biomedical Signals and System								
BI908	生物医学图像处理(1)	2.0	32	24	8	三	1	必修	
	Biomedical Image Processing								
BM253	生物医学信号与系统（2）	2.0	32	26	6	三	1	必修	
	Biomedical Signals and System								
BI124	解剖与生理（1）	2.0	32	32	0	三	1	必修	

	Anatomy and Physiology I								
BI122	解剖与生理（2）	2.0	32	30	2	三	2	必修	
	Anatomy and Physiology II								

2) 专业选修课－科学　　要求最低学分：5 学分

全部修业期间需修满5学分，建议有机化学与有机化学实验同时选修，生物化学与生物化学实验同时选修

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
CA018	有机化学（B类）	4.0	64	64	0	二	2	限选	
	Organic Chemistry								
BI431	生物化学	3.0	48	48	0	三	1	限选	
	Biochemistry								
BI428	生物物理	2.0	32	32	0	三	1	限选	
	Biophysics								
BI295	分子生物学（C类）	2.0	32	32	0	三	2	限选	
	Molecular Biology								
BI407	神经生物学	2.0	32	32	0	三	2	限选	
	Neurobiology								

3) 专业选修课－工程　　要求最低学分：22 学分

全部修业期间需修满22学分，可选修工程类实验选修课。

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
BI496	材料科学与工程基础	2.0	32	32	0	二	2	限选	
	Fundamentals of Materials Science and Engineering								
BI139	模拟电子技术与实验	2.0	32	19	13	二	2	限选	
	Analog Circuits and Laboratory								
BI053	医学物理导论	2.0	32	32	0	二	2	限选	
	Introduction to Medical Physics								
BI458	生物力学	2.0	32	32	0	三	1	限选	
	Biomechanics								
BI455	生物医学传感器	2.0	32	24	8	三	1	限选	
	Biomedical Sensors								
EI368	自动控制原理（B类）	3.0	48	46	2	三	1	限选	
	Principles of Automatic Control								
CS364	微机原理	3.0	48	48	0	三	1	限选	
	Microcomputer Principles								

BI252	嵌入式计算机系统及实验	3.0	48	40	8	三	2	限选	
	Embedded Computer System and Lab.								
BI268	医学超声基础	2.0	32	28	4	三	2	限选	
	Fundamental Medical Ultrasound								
BI255	医学仪器原理	3.0	48	44	4	三	2	限选	
	Principle and Design of Biomedical Instruments								
BI275	生物传热学	3.0	48	48	0	三	2	限选	
	Bio Heat Transfer								
BI909	生物医学图像处理(2)	2.0	32	30	2	三	2	限选	
	Biomedical Image Processing								
BI326	细胞工程	2.0	32	32	0	三	2	限选	
	Cell Engineering								
BM321	组织工程	2.0	32	32	0	三	2	限选	
	Tissue Engineering								
BI399	生物材料	2.0	32	28	4	三	2	限选	
	Biomaterial								
BI136	智能医疗与创新	2.0	32	26	6	四	1	限选	
	Biodesign								
BI054	人工智能和医学工程	2.0	32	32	0	四	1	限选	
	Artificial Intelligence and Medical Engineering								
BI052	医学生物信息学	2.0	32	32	0	四	1	限选	
	Medical Bioinformatics								
BI048	近代显微学-仪器原理与生物应用	2.0	32	28	4	四	1	限选	
	Modern Microscopy:Instrumentation and Biomedical Applications								
BI355	生物医学光子学	2.0	32	32	0	四	1	限选	
	Biomedical Photons								
BI497	磁共振成像原理及应用	2.0	32	20	12	四	1	限选	
	Principles and Applications of Magnetic Resonance Imaging								
BI135	医疗诊断前沿技术与创新应用	2.0	32	32	0	四	1	限选	
	Medical Diagnosis Frontier Technology and Innovative Applications								
BI123	计算机辅助手术与治疗技	2.0	32	24	8	四	1	限选	
	Image Guided Surgery and Therapy								

3. 专业实践类课程　　要求最低学分：23 学分

(1) 实验课程　　要求最低学分：7 学分

1) 必修　　要求最低学分：7 学分

须修满全部

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
PH028	大学物理实验（1）	1.0	24	0	24	一	2	必修	
	Physics Lab. I								
CA044	大学化学实验	1.0	16	0	16	一	2	必修	
	Chemistry Lab								
PH029	大学物理实验（2）	1.0	24	0	24	二	1	必修	
	Physics Lab. II								
EI204	基本电路实验	2.0	32	0	32	二	1	必修	
	Basic Circuit Lab.								
BI308	细胞生物学实验	2.0	32	0	32	二	2	必修	
	Cell Biology Laboratory								

2) 实验选修课－科学　　要求最低学分：0 学分

所修读学分计入专业选修课－科学

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
CA023	有机化学实验（A类）	2.0	32	0	32	二	2	限选	
	Organic Chemistry Lab.								
BI014	生物化学（D类）实验	2.0	32	0	32	三	1	限选	
	Biochemistry Lab.								

3) 实验选修课－工程　　要求最低学分：0 学分

所修读学分计入专业选修课－工程

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
BI138	数字电子技术实验	1.0	16	0	16	二	2	限选	
	Digital Electronics Laboratory								
BI250	微机原理实验	1.0	32	0	32	三	1	限选	
	Microcomputer Principles Lab.								

(2) 各类实习、实践　　要求最低学分：7 学分

1) 必修　　要求最低学分：7 学分

须修满全部

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
ME210	工程实践	3.0	96	0	96	一	1	必修	
	Engineering Practice								
BI276	科技实习与创新—生物医学工程（1）	2.0	32	0	32	三	2	必修	
	Internship and Innovation of Science and Technology I								
BI498	专业实习（生物医学工程	2.0	64	0	64	三	3	必修	
	Professional Practice (Biomedical Engineering)								

(3) 军事技能训练　　要求最低学分：3 学分

1) 必修　　要求最低学分：3 学分

须修满全部

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
TH010	军训	3.0	48	0	48	一	2	必修	
	Military Training								

(4) 专业综合训练　　要求最低学分：6 学分

1) 必修　　要求最低学分：6 学分

须修满全部

课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	理论学时	实践学时	修读年级	学期	课程性质	备注
BM425	生物医学工程课程设计	2.0	64	0	64	四	1	必修	
	Biomedical engineering design								
BS098	毕业设计（论文）（生物医学工程）	4.0	128	0	128	四	2	必修	
	Undergraduate Project (Thesis)								

4. 交叉模块　　要求最低学分：6 学分

需根据学校提供的交叉课程选修

5. 个性化教育　　要求最低学分：6 学分

除本专业培养方案中通识教育课程、专业教育课程、实践教育课程三个模块要求学分之外的所有学分均可计入