

学术学位研究生硕博贯通培养方案

学科代码： 0777

学科名称： 生物医学工程

1. 培养目标

面向国家重大需求和国际学术前沿，面向工业化、信息化和国防现代化，围绕国家战略需求、国民经济以及社会发展的需求，以服务人类健康事业为己任，紧密结合生物医药发展趋势，突出医工结合特色，培养德智体美全面发展，热爱国民健康事业、掌握理、工、医高度交叉领域宽广的理论基础和系统深入的专门知识，具备高水平专业技能，具备良好的批判思维和创新的能力，了解所从事研究方向的国内外发展动态，具有独立从事科学研究和独立担负专门技术工作的能力，在科学或专门技术上能做出创造性的成果，能够始终瞄准世界科技前沿领域的高层次研究型人才。

2. 学术学位研究生的基本要求

1) 应具备的基本素质。

硕士生应热爱祖国、热爱社会、遵纪守法。恪守学术道德规范，尊重他人的学术发现，尊重知识产权。具有掌握牢固的生物医学工程专业知识和技能的思维方法，具有掌握宽广、扎实的知识结构和相关工程技术的方法和技能，具有发表高水平学术成果和保护运用知识产权以及积极开展产学研结合的能力。

博士生热爱祖国、热爱社会、遵纪守法。恪守学术道德规范。热爱生命，尊重生命。具有较强的创新意识和能力。具有掌握牢固的生物医学工程专业知识和技能的思维方法，具有掌握宽广、扎实的知识结构和相关工程技术的方法和技能，具有解决问题的能力和方法，具有较强的学术交流能力。有较强的团队协作意识和良好的心理素质。

2) 应掌握的基本知识及结构。

获硕士学位应根据不同的研究方向，熟练掌握数学、物理学、化学、材料科学、生物学等相关领域的基础理论知识，同时掌握生物医学工程分支学科医学物理与工程、生物信息技术、医学图像处理、手术导航与规划、生物机电信号处理、纳米生物技术、组织工程与生物材料的基础理论知识，并掌握一门外语，熟练阅读本专业相关外文资料，具有一定的写作和进行国际学术交流能力。

获博士学位还应掌握的知识结构包括基础知识、专业知识、工程技术知识、人文社科知识和工具性知识。根据不同的研究方向，熟练掌握生物学、医学、数学、物理学、化学、材料科学与技术、信息学等相关领域的基础理论知识。熟练掌握和应用下列分之学科之一的的基础理论知识：计算生物学与生物信息学进展、生物信息技术研究方法、组织工程技术、纳米生物技术进展等，同时，系统深入地了解该分支学科的现状和发展趋势，并具备丰富的交叉学科知识和宽阔的知识面，具备开展跨学科研究的能力。至少掌握一门外国语，能熟练地阅

读本专业相关的外文资料，具有一定的协作能力和进行国际学术交流的能力。

3) 应具备的基本学术能力。

硕士研究生应具备获取知识能力、科学研究能力、实践能力、学术交流能力。掌握本学科专业知识，对国内外本学科研究现状、进展和存在的问题有较清晰的了解，能依据文献报道和课题组的前期基础，在导师指导下提出自己的研究方案，依据研究内容涉及可行的实验步骤，并独立实施。具备数据采集与整理、分析与对比、撰写实验报告和学术论文的能力。积极参加学术交流活动，具备运用母语和一门外国语进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的能力。具备团队合作能力。

博士生应具有获取知识能力、学术鉴别能力、科学研究能力、学术创新能力、学术交流能力。本学科博士生不仅要掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专业知识，而且能够追踪国际学术前沿与动态。应独立完成文献综述，客观评价国内外研究现状和存在问题，对已有研究成果的先进性、创新性、应用前景与局限性等具有清楚的认识和判断，逐步提高对现有研究问题、研究过程和已有成果的学术鉴别能力。独立开展理论和实验研究，并提高工程实践能力。具备较强的交叉学科学术创新能力，主要体现在学术研究选题的前沿性和针对性，方案设计的新颖性，研究手段的先进性，技术路线和研究结果的创新性，以及理论和实践的有机结合。能提出新的理论见解或完善已有理论体系，构建新方法获取数据和新成果。熟练掌握运用母语和一门外国语进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的专业能力，并能与相关生物、医学学科的学者和工程技术人员广泛开展学术交流，不断提高口头表达能力，应变能力、论文写作能力，拓宽学术视野，拥有与其他研究者合作与交流所需要的技能。

3. 研究方向

1.生物医学新材料与组织工程 2.计算生物学与精准医学 3.医学影像诊疗与智能医疗机器人 4.航天医学工程

4. 培养年限

硕博连读研究生的基本培养年限为 5 年。硕士研究生的基本培养年限为 2 年。

5. 课程体系设置

类别	课程编号	课程名称	学时 课内/实验	学分	开课 时间	备注		
公共学位课	MX61001	新时代中国特色社会主义思想理论与实践	32	2	秋	必修		
	MX61002	自然辩证法概论	16	1	春	必修		
	MX71001	中国马克思主义与当代	32	2	秋	博士学位必修		
	FL62000	第一外国语(硕士)	32	2	秋	必修(2选1)		
	FL72000	第一外国语(博士)	32	2	秋			
学位课程	计算生物学与精准医学方向							
	LS64008	生物数据分析	22/10	2	秋	蒋庆华	至少选择一门	
	CS64010	机器学习理论与算法	32/16	3	春	毕建东		
	LS64009	生物数学基础与应用	24/8	2	秋	张岩、张帆		
	LS74024	计算生物学与生物信息学进展	24/8	2	秋	张岩	博士核心课	
	LS74006	生物信息技术研究方法	32	2	秋	蒋庆华	博士核心课	
	生物医学新材料与组织工程方向							
	LS64036	生物传感技术及应用	16	1	秋	郭彩欣	至少选择一门	
	LS64011	生物医学材料	32	2	秋	郭喜明		
	LS64018	组织工程和人工器官	32	2	秋	田维明、高艳光		
	MH64010	纳米材料新特性及生物医学应用	32	3	春			
	LS74003	纳米生物技术进展	32	2	春	杨奎琨	博士核心课	
	LS74009	组织工程技术	32	2	秋	田维明	博士核心课	
	医学影像诊疗与智能医疗机器人方向							
	LS64012	生物医学图像处理	32	2	秋	高文朋	至少选择一门	
	ME64014E	机器人技术	32	2	秋			
	航天医学工程方向							
	LS64023	空间生命科学基础与应用	16	1	秋	魏力军	至少选择	

	LS65015	模拟微重力实验 技术	16	1	秋	魏力军	一门
	其他课程						
	MA63002	数值分析 B	32/12	2	秋		各个方向 任选
	LS64007	生物大分子结构 与功能	32	2	秋	聂桓、刘川 鹏	
	LS64004	分子免疫学	32	2	秋	韩放	
	LS64005	分子遗传学	32	2	秋	施树良	
	LS64001	癌症分子生物学	32	2	秋	李钰、施树 良	
	LS64037	生物医学诊疗前 沿交叉新技术	16	1	春	张岩、田维 明、高文朋、 梁夏	
	LS74001	分子生物学进展	32	2	秋	李钰/刘川 鹏	
	LS74025	细胞生物学前沿 研究进展	32	2	春	胡颖、杨焕 杰、施树良、 韩放	博士核心 课
	LS74023	模拟项目申请与 论文写作	16	1	春	聂桓	必修 (2 选 1)
	LS64035	英文科技文献阅 读与写作	16	1	春	施树良	
选修 课	LS64031	生物医学工程研 究进展专题	16	1	春	杨奎坤、田维明	
	MH65001	纳米医学与药物 综合实践	0/48	2	春		
	LS64023	空间生命科学基 础与应用	16	1	秋	魏力军	
	MA74011	多元统计分析	32	2	春	数学系方茹	
	CS64038	数据挖掘算法与 应用	48	3	秋		
	CS64030	深度学习技术	24/8	2	春		
	ME64014	机器人技术	32	2	秋		
	SG030002	算法设计与分析	32	2	秋	高宏	
	LS64033	生物医学伦理与 安全	16	1	春	张岩、杨帆	
	LS64021	疾病与分子病理 学	32	2	春	李丽	
	LS64024	人体系统生理与 调节	32	2	秋	王长林	
	LS65008	分子生物技术创 新实验—基因编 辑技术的应用	0/36	1.5	春	顾宁	

	LS65009	分子生物技术创新实验—微生物系统发育及溯源技术	0/36	1.5	春	宋金柱、丛华
	LS65010	分子生物技术创新实验—斑马鱼实验	0/36	1.5	春	李丽
	LS65011	分子生物技术创新实验—基因表达与可视化	0/36	1.5	春	施树良、赫杰
	LS65012	分子生物技术创新实验—细胞自噬研究方法	0/36	1.5	春	杨焕杰、黄雪媚
	LS65005	细胞增殖分析实验技术	0/24	1	秋	赫杰
	LS65007	当代免疫学技术与应用	0/24	1	春	赫杰
	LS65013	生物学仪器分析与应用 I	0/12	0.5	秋	
	LS65014	生物学仪器分析与应用 II	0/12	0.5	春	
	LS64003	分子发育生物学	32	2	秋	李丽、贺洪娟
	LS74010	RNA 表观遗传学	32	2	春	吴琼
	LS74004	神经科学进展	32	2	春	王长林、王广福、梁夏、王志强
	PE65001	体育健身课	32	1	春	必修
必修环节		1.5 年综合测评				
	LS68001	经典文献阅读及学术交流	-	2	-	必修
	GS68001	社会实践	-	1	-	必修
		学位论文开题	-	1	-	必修
		学位论文中期	-	1	-	必修

申请博士学位的研究生总学分要求不少于 32 学分，申请硕士学位的研究生总学分要求不少于 30 学分，其中公共学位课 5~7 学分，学科核心课不少于 12 学分，选修课不少于 8 学分，必修环节 5 学分。申请博士学位的研究生应修读不少于 4 学分的博士层次学科核心课。

硕士学位课程为考试课程,选修课程可为考查课程。学术学位研究生课程学习一般应在入学后 0.75 学年内完成，其中博士政治课一般应在取得博士学籍后学习。

其它要求：硕士、博士研究生根据专业方向的需要，经导师同意，可选修一门相关专业的学位课程作为专业学位课。

对社会实践的要求：

参加研究生院认可的有关社会实践活动，可以获得 1 学分，具体实践方式参见《研究生社会实践学分实施意见》。

对经典文献阅读及学术交流的要求：

- 1) 硕士研究生第一学年阅读 10 篇文献，写出文献阅读报告，字数不少于 2000 字。
- 2) 第一学年结束时将由导师签字的文献阅读报告交学院记学分。

学术交流的要求

1) 硕士研究生在学期间必须参加 5 次以上本学科组织的学术报告；在课题组作一次与自己课题相关的综述报告；将由导师签字的学术报告摘要和学术报告笔记，答辩前交学院记学分。

2) 博士研究生在攻读博士学位期间参加 1 次重要国际学术会议或大型国内学术会议并提交会议摘要、或在校院系级学术活动独立报告 5 次，并选听学校或相关学院组织的 5 个学术讲座，可以获得 1 学分。

附件：学术学位研究生经典文献目录

附件：

学术学位研究生经典文献目录

学科代码：0777

学科名称：生物医学工程

计算生物学与精准医学方向

1. Armingol E , Officer A , Harismendy O , et al. Deciphering cell – cell interactions and communication from gene expression[J]. Nature Reviews Genetics, 2020.
2. Joglekar A V , Li G . T cell antigen discovery[J]. Nature Methods, 2020:1-8.
3. Liangtao Zheng, Shishang Qin, Wen Si, et al. Pan-cancer single cell landscape of tumor-infiltrating T cells[J]. Science 374, eabe6474 (2021).
4. Yao Z , Nguyen T N , Velthoven C , et al. A taxonomy of transcriptomic cell types across the isocortex and hippocampal formation. 2020.
5. Zhao E , Stone M R , Ren X , et al. Spatial transcriptomics at subspot resolution with BayesSpace[J]. Nature Biotechnology, 2021:1-10.

生物医学新材料与组织工程方向

7. Samira Parandeh, Niloofar Etemadi, Mahshid Kharaziha, et al. Advances in Triboelectric Nanogenerators for Self-Powered Regenerative Medicine[J]. Advanced Functional Materials, 2021.
8. Yilin Wan, Lian-Hua Fu, Chunying Li, et al. Conquering the Hypoxia Limitation for Photodynamic Therapy[J]. Advanced Materials, 2021.
9. Glancy B , Hartnell L M , D Malide, et al. Mitochondrial reticulum for cellular energy distribution in muscle[J]. Nature, 2015, 523(7562):617-620.
10. Ma B , Bianco A . Recent Advances in 2D Material-Mediated Immuno-Combined Cancer Therapy[J]. Small, 2021.
11. Lewis S C , Uchiyama L F , Nunnari J . ER-mitochondria contacts couple mtDNA synthesis with mitochondrial division in human cells[J]. Science, 2016, 353(6296):aaf5549.

12. Liu Y , Xuan W , Cui Y . Engineering homochiral metal-organic frameworks for heterogeneous asymmetric catalysis and enantioselective separation.[J]. *Advanced Materials*, 2010, 22(37):4112-4135.
13. Banerjee I , Pangule R C , Kane R S . Antifouling Coatings: Recent Developments in the Design of Surfaces That Prevent Fouling by Proteins, Bacteria, and Marine Organisms[J]. *Advanced Materials*, 2011, 23(6).
14. Guan H S , Song W Z , Huang L P , et al. Artificial blood vessel biofuel cell for self-powered blood glucose monitoring[J]. *Nanotechnology*, 2022, 33(2):025404 (10pp).
15. Tan S , Yamashita A , Gao S J , et al. Hyaluronic acid hydrogels with defined crosslink density for the efficient enrichment of breast cancer stem cells[J]. *Acta Biomaterialia*, 2019, 94:320-329.
16. Qiu M , D Wang, Liang W , et al. Novel concept of the smart NIR-light – controlled drug release of black phosphorus nanostructure for cancer therapy[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2018:501.

医学影像诊疗与智能医疗机器人方向

17. Glasser M F , Coalson T S , Robinson E C , et al. A multi-modal parcellation of human cerebral cortex[J]. *Nature*, 2016, 536(7615):171-178.
18. Falk T , Mai D , Bensch R , et al. U-Net: deep learning for cell counting, detection, and morphometry[J]. *Nature Methods*, 2019.
19. Moen E , Bannon D , Kudo T , et al. Deep learning for cellular image analysis[J]. *Nature Methods*, 2019, 16(12).
20. Isensee F , Jaeger P F , Kohl S , et al. nnU-Net: a self-configuring method for deep learning-based biomedical image segmentation[J]. *Nature Methods*.
21. Lozano A M , Lipsman N , Bergman H , et al. Deep brain stimulation: current challenges and future directions[J]. *Nature Reviews Neurology*, 2019.