

生物医学工程专业本科人才培养方案

学 制：四年

授予学位：工学学士

一、专业简介

生物医学工程作为一门交叉学科，综合了工程学、生物学和医学的理论和方法，在各层次上研究人体系统的状态变化，并运用工程技术手段去干预这类变化，其目的是解决医学中的有关问题，为疾病的预防、诊断、治疗和康复服务。结合本校学科基础形成如下特色：侧重电气、电子类课程，强调外语与计算机能力，注重专业技能与创新能力的培养，使学生能够系统地获得生命科学、电气电子技术、信息科学和计算机技术应用等方面的综合训练。

二、培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，掌握专业基础知识（数学、物理学、化学、生物学、医学）和现代生物医学仪器的基础理论、专业知识与技能，了解本专业的发展趋势概貌，具有分析和综合能力，具有实践动手能力和不断学习适应发展的能力，具有创新创业精神和良好的综合素质，适应社会发展需求，能够在生物医学工程相关领域从事教育、科研、技术开发、工程和行政管理等方面工作的创新应用型高级专门人才。本专业学生毕业 5 年左右，预期达到以下目标：

目标 1：具有强烈的社会责任感和职业道德，适应社会与经济发展的需要，了解现代生物医学仪器行业标准和相关行政法规，坚守职业道德规范；

目标 2：具有较扎实的工程技术基础、实践能力、创新精神以及系统的专业技能，具有在生物医学工程相关领域，针对实际问题，进行研究、技术开发、管理的专业能力；

目标 3：具有良好的团队交流和一定领导能力，具有终身学习能力，熟悉生物医学工程学科专业的发展，适应不断变化的自然环境和社会环境；

目标 4：具有健康体魄和良好的心理素质，成为行业骨干。

三、毕业要求

1 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、生命科学、工程基础和专业知用于解决生物医学工程领域复杂工程问题。

1.1 掌握数学方面的基础知识和基本原理，并能应用于推导和解决数学问题；

1.2 掌握自然科学、生命科学和工程基础知识，并能对相应的问题进行建模并求解；

1.3 掌握生物医学工程专业基础知识，并能应用于专业问题的分析与计算；

1.4 针对生物医学工程领域的复杂工程问题，能够综合运用数学、自然科学、生命科学、工程基础和专业知进行分析 and 计算。

2 问题分析：能够应用数学、自然科学、生命科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析生物医学工程领域的复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

2.1 能够运用科学基本原理，识别和判断复杂生物医学工程问题的关键环节，并能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题；

2.2 能够借助掌握的数学、自然科学、生命科学和工程科学知解决问题有多种方案可选择；能运用基本原理，借助实验研究，分析过程的影响因素，综合考虑可持续发展的要求，获得有效结论。

3 设计/开发解决方案：能够设计针对生物医学工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需

求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

3.1 能够对产品进行工艺流程设计，并能利用相关设备和工具进行生产、制作；

3.2 能够针对特定需求，进行单元（部件）的设计、系统或工艺流程设计，能够在设计中体现创新意识；

3.3 掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，在设计中能够考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂生物医学工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1 能够基于科学原理，通过文献研究，调研和分析解决复杂工程问题的方案；

4.2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案；

4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，科学地采集实验数据；

4.4 能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5 使用现代工具：能够针对生物医学工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对生物医学领域的复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；

5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算、设计，以及模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。

6 工程与可持续发展：在解决复杂生物医学工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

6.1 了解生物医学工程领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规。

6.2 能分析和评价生物医学工程实践对健康、安全、环境、法律的影响，以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7 工程伦理和职业规范：有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律法规，履行责任。

7.1 有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感；

7.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；

7.3 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；社会责任。

8 个人和团队：能够在多样化、多学科背景下的团队中承担涉及生物医学领域的个体、团队成员以及负责人的角色。

8.1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事；

8.2 能够在团队中独立或合作开展工作，能够组织、协调和指挥团队开展工作。

9 沟通：能够就复杂生物医学工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

9.1 能就生物医学专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解

与业界同行和社会公众交流的差异性；

9.2 了解专业领域国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；

9.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行沟通和交流。

10 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

10.1 掌握生物医学工程项目中涉及的管理与经济决策方法；

10.2 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；

10.3 能在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法。

11 终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

11.1 能够理解知识、技术对社会发展、个人发展的重要性，认识到自主学习、终身学习和批判性思维的必要性；

11.2 能够将技术、知识与社会发展和个人发展联系起来，不断自主学习，提高技术理解力、归纳总结能力和提出问题的能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

四、主干学科与相近专业

一级学科：生物医学工程

相近专业：电气工程及其自动化、测控技术与仪器、自动化、电子信息工程、计算机科学技术

五、专业核心知识领域

生物医学工程专业涵盖领域广泛，核心知识包括基础学科（数学、物理学、化学、生物学、医学等）和工程学科（电子、信息等）各个方面，涉及面宽，基础性强，应用性广。多学科融合是本专业的特质和根本性标志。

六、专业核心课程

电路原理、信号与系统、数字信号处理、医用嵌入式系统应用、解剖与生理学、细胞与分子生物学、医学图像处理、医用传感器、医学成像系统、生物医学电子学、人工智能与医学工程。

七、主要实践环节

解剖生理学课程设计、细胞生物学课程设计、医用嵌入式系统应用、医学信息处理课程设计、人工智能生物医学应用、专业综合课程设计、机械制造工程训练、电工工艺实习、电子工艺实习、生产实习、毕业设计。

八、毕业学分要求

本专业毕业生应修满 170 学分，其中课程教学（含：实验课）134 学分，集中实践教学 36 学分，素质拓展与创新教育 10 学分。

九、各类课程学分学时要求一览表

第一课堂各类课程学分学时要求一览表

课程类别 各类学分学时			必修			选修			合计		
			学分	学时	实验上机 (实践)	学分	学时	实验上机 (实践)	学分	学时	实验上机 (实践) 周数
第一课堂	理论教育	思政课	15	240	40				15	240	40
		公共基础课	44	768	62				44	768	58
		专题教育课	7	220	84				7	220	84
		公共选修课				6	192	0	6	192	0
		学科平台课	33.5	536	100				33.5	536	100
		专业课	18.5	296	32	10	160	28	28.5	456	60
	实践教育	军训	2	32	32				2	32	32
		实验类									
		实习、实训类	9	144	144				9	144	144
		课程设计类	13	208	208				13	208	208
毕业设计(论文)类		12	192	192				12	192	192	
总计			154	2636	894	16	352	28	170	2988	918
比例(占总学分)统计			实践比例 30.7% 选修比例 9.4%								

第二课堂课程学分学时要求一览表

课程类别 各类学分学时			必修			选修			合计		
			学分	学时	实验上机	学分	学时	实验上机	学分	学时	实验上机 (实践) 周数
第二课堂	素质教育	思想道德平台	≥2	≥64				≥2	≥64		
		社会实践平台	≥3	≥96				≥3	≥96		
		创新创业平台	≥1	≥32				≥1	≥32		
		文化健康平台	≥2	≥64				≥2	≥64		
		社会工作与技能培训平台	0	0				0	0		
		综合奖励与其他	0	0				0	0		
总计			10	320				10	320		

十、课程体系及教学计划进程表

课程类别	课程编号	课程名称	课程要求	总学分	总学时	学时分配				学期学分分配								备注		
						讲授	实验	上机	实践	一 20 周	二 20 周	三 20 周	四 20 周	五 20 周	六 20 周	七 20 周	八 16 周			
通识教育	27016	思想道德与法治	必修	3	48	40			8	3									必修	
	27006	中国近现代史纲要	必修	3	48	40			8	3										
	27013	马克思主义基本原理	必修	3	48	40			8		3									
	27014	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	48	40			8			3								
	27026	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	40			8				3							
	00016	创新创业基础	必修	2	32	28			4			2								
	20001	大学体育	必修	4	128	128				1	1	1	1						必修	
	27027	国家安全教育	必修	1	16	16				1										
	09382	大学外语 B	必修	8	128	128				2	2	2	2							
	07380	高等数学 A	必修	10	160	160				5	5									
	07386	线性代数 B	必修	2	32	32				2										
	07388	概率论与数理统计 B	必修	2.5	40	40						2.5								
	07389	复变函数与积分变换 A	必修	2	32	32					2									
	07433	大学物理 A	必修	6	96	96					3	3								
	sy168	物理实验 A	必修	3	48	2	46				2	1								
	03286	有机化学（双语）	必修	2.5	40	32		8					2.5							
	05020	工业企业管理与技术经济学	必修	1	16	16				1										
	00005	军事理论	必修	1	36	16			20	1										必修
	00023	大学生心理健康教育	必修	2	40	32			8	2										
	00010	职业规划与就业指导	必修	1	48	16			32	0.5			0.5							
00019	劳动教育	必修	1	32	8			24	0.25	0.75										
27019	形势与政策	必修	2	64	64				0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25			
公共选修课		人文科学类：A 类	选修	2	32	32												选修		
		社会科学类：B 类	选修	1	32	32														
		“四史”类：D 类	选修	1	32	32														
		美育类：E 类	选修	2	64	64														
学分要求				72	1420	1238	46	8	118	22	21	14.75	8.75	0.75	0.25	0.25	0.25			
专业教育	学科平台课	03231	生物医学工程导论	必修	1	16	16			1								必修		
		01344	工程制图概论	必修	2	32	28		4	2										
		03268	C 语言与数据结构	必修	2	32	32				2									
		03110	电路原理	必修	6	96	96				3	3								
		sy161	电工测量	必修	1.5	24		24				1.5								
		04414	模拟电子技术 C	必修	3	48	48					3								
		sy172	模拟电子技术实验 B	必修	1	16		16				1								
		04392	数字电子技术 B	必修	2	32	32						2							
		sy173	数字电子技术实验 B	必修	1	16		16					1							
		03079	解剖与生理学	必修	3	48	40	8					3							
		03257	Python 语言程序设计	必修	2	32	24		8				2							
03170	信号与系统	必修	3	48	40	8					3									

生物医学工程专业教学进程表（续）

课程类别	课程编号	课程名称	课程要求	总学分	课内学时	学时分配				学期学时分配								备注
						讲授	实验	上机	实践	一 19 周	二 20 周	三 20 周	四 20 周	五 20 周	六 20 周	七 20 周	八 16 周	
学科	03253	自动控制原理	必修	3	48	40	8							3				
	03300	*单片机原理及应用	必修	3	48	40	4	4						3				
专业 课	03237	细胞与分子生物学(双语)	必修	2.5	40	32	8							2.5				
	03281	#人工智能与医学工程	必修	3	48	48								3				
	03089	*医用传感器	必修	3	48	40	8							3				
	03048	数字信号处理（双语）	必修	3	48	40	8								3			
	03088	医学图像处理(双语)	必修	2	32	32									2			
	03172	#生物医学电子学	必修	2	32	32									2			
	03087	*医学成像系统	必修	3	48	40		8							3			
	03138	生物电磁学	选修	2	32	28		4									2	
	03052	生物化学	选修	2	32	28	4										2	
	03085	*生物医学信号处理	选修	2	32	24		8									2	
	03287	云数据库及应用	选修	2	32	24		8									2	
	03009	临床医学概论	选修	2	32	32											2	
	03086	#高级医疗仪器	选修	2	32	32											2	
	03059	#临床仪器标准化与管理	选修	2	32	32											2	
	03129	生物医用材料学	选修	2	32	32											2	
	03269	神经工程与脑机交互	选修	2	32	24		8									2	
学分要求				62	992	836	112	44	0	3	3	8.5	11	14.5	10	10	0	
实践 教育	sk007	军训	必修	2	32				32	2								
	sx183	机械制造工程训练 B	必修	2	32				32			2						
	sx054	电工工艺实习	必修	1	16				16			1						
	sk471	电子装置设计实训	必修	2	32				32				2					
	sk474	解剖生理学课程设计	必修	2	32				32				2					
	sk477	细胞生物学课程设计	必修	2	32				32					2				
	sk456	#人工智能生物医学应用	必修	2	32				32					2				
	sk457	*医用嵌入式系统课程设计	必修	2	32				32					2				
	sk478	医学信息处理课程设计	必修	2	32				32						2			
	sx028	生产实习	必修	4	64				64						4			
	sk458	生物材料 3D 打印应用	必修	1	16				16								1	
	sk479	专业综合课程设计	必修	2	32				32								2	
	sx039	毕业设计	必修	12	192				192									12
	学分要求				36	576				576	2	0	3	4	6	6	3	12
合计				170	2988	2074	160	52	704	27	24	26.25	23.75	21.25	16.25	13.25	12.25	

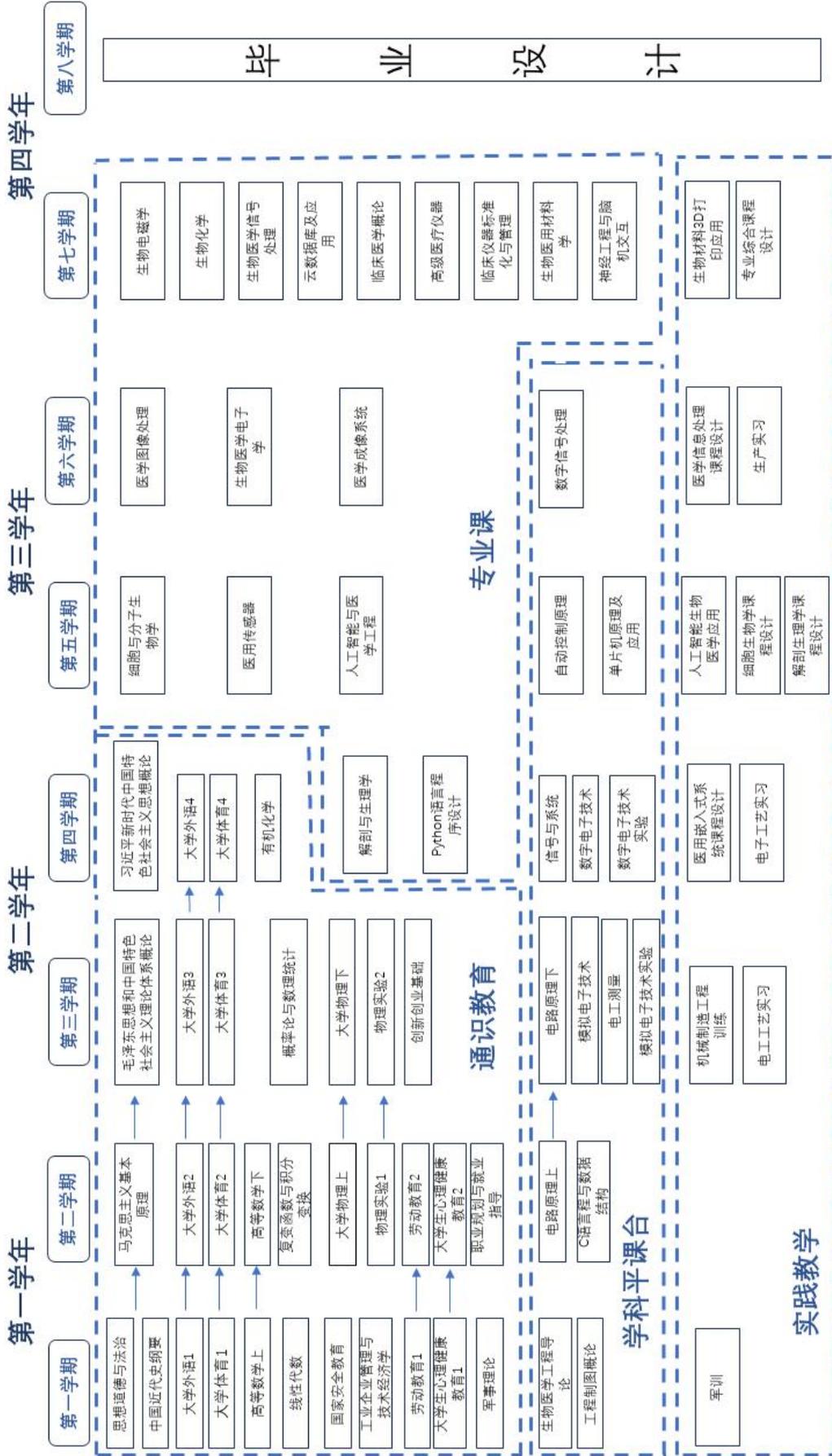
十一、实践环节安排表

序号	编号	实践内容	学分	周数	开设学期	起止周	地点	形式
1	sk007	军训	2	3	1	1-3	校内	集中
2	sx183	机械制造工程训练 B	2	2	3	统一安排	工程实训中心	集中
3	sx054	电工工艺实习	1	1	3	统一安排	工程实训中心	集中
4	sk471	电子装置设计实训	2	2	4	统一安排	电气工程学院	集中
5	sk474	解剖生理学课程设计	2	2	4	统一安排	电气工程学院	集中
6	sk456	#人工智能生物医学应用	2	2	5	统一安排	电气工程学院	集中
7	sk457	*医用嵌入式系统课程设计	2	2	5	统一安排	电气工程学院	集中
8	sk477	细胞生物学课程设计	2	2	5	统一安排	电气工程学院	集中
9	sk478	医学信息处理课程设计	2	2	6	统一安排	电气工程学院	集中
10	sx028	生产实习	4	4	6	17-20	校内外	集中
11	sk458	生物材料 3D 打印应用	1	1	7	统一安排	电气工程学院	集中
12	sk479	专业综合课程设计	2	2	7	统一安排	电气工程学院	集中
13	sx039	毕业设计	12	24	7-8	13-20, 1-16	校内	集中
合计			36 学分					

十二、课业负担统计表

	学期分布								备注
	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期	
学期教学周数	20	20	20	20	20	20	20	16	
集中实践周数	3	0	3	4	6	6	11	16	
课程教学周数	15	18	15	14	12	12	8	0	考试与机动占 2 周
课程学期学分合计	25	24	20.25	19.75	16.25	10.25	10	0	
课程学期平均周学时	26.7	21.3	21.6	22.6	21.7	13.6	20	0	

十三、课程配置流程图



生物医学工程专业课程体系支撑毕业要求的关联矩阵（续）

序号	课程名称	毕业要求											备注	
		毕业 要求 1	毕业 要求 2	毕业 要求 3	毕业 要求 4	毕业 要求 5	毕业 要求 6	毕业 要求 7	毕业 要求 8	毕业 要求 9	毕业 要求 10	毕业 要求 11		
33	Python 语言程序设计		H ₃ ^{2.1}			M ₁ ^{5.2}								
34	信号与系统		H ₁ ^{2.2}		H ₂ ^{4.1}					M ₃ ^{9.1}				
35	自动控制原理		H ₂ ^{2.1}							H ₁ ^{9.2}				
36	细胞与分子生物学(双语)	H ₁ ^{1.2}			M ₂ ^{4.1}	M ₃ ^{5.1}								
37	单片机原理及应用				H ₁ ^{4.1}	H ₂ ^{5.1}					H ₃ ^{10.2}			
38	人工智能与医学工程				H ₂ ^{4.4}	M ₁ ^{5.1}								
39	医用传感器				H ₁ ^{4.2}	M ₂ ^{5.1}					H ₃ ^{10.1}			
40	数字信号处理（双语）	H ₁ ^{1.3}			H ₂ ^{4.1}						H ₃ ^{10.1}			
41	医学图像处理(双语)			M ₁ ^{3.2}							H ₂ ^{10.2} H ₃ ^{10.3}			
42	生物医学电子学			H ₁ ^{3.1}	M ₂ ^{4.2}								M ₃ ^{11.1}	
43	医学成像系统	H ₁ ^{1.3}	M ₂ ^{2.1}								M ₃ ^{10.2}			
44	生物电磁学		H ₁ ^{2.1}		M ₂ ^{4.2}									
45	生物化学	H ₁ ^{1.2}			M ₂ ^{4.3}					M ₃ ^{9.2}				
46	生物医学信号处理	H ₁ ^{1.3}			H ₂ ^{4.1}						M ₃ ^{10.1}			
47	云数据库及应用					M ₁ ^{5.1}					M ₂ ^{10.2}			
48	临床医学概论	H ₁ ^{1.2}				M ₂ ^{5.1}								
49	高级医疗仪器	M ₂ ^{1.3}				H ₁ ^{5.1}								
50	临床仪器标准化与管理			M ₁ ^{3.3}			M ₂ ^{6.2}							
51	生物医用材料学	H ₁ ^{1.3}		M ₂ ^{3.1}										
52	神经工程与脑机交互	H ₁ ^{1.3}			H ₂ ^{4.1}									
53	军训								H ₁ ^{8.1}					
54	机械制造工程训练 B			H ₁ ^{3.1}									H ₂ ^{11.2}	
55	电工工艺实习			H ₁ ^{3.1}									H ₂ ^{11.2}	
56	电子装置设计实训			H ₁ ^{3.1}									H ₂ ^{11.2}	
57	解剖生理学课程设计					H ₂ ^{5.2}	M ₁ ^{6.2}			M ₃ ^{9.2}				
58	细胞生物学课程设计		M ₂ ^{2.2}		H ₁ ^{4.2}	M ₃ ^{5.1}								
59	人工智能生物学应用					H ₁ ^{5.2}								
60	医用嵌入式系统课程设计				H ₁ ^{4.2}	H ₂ ^{5.2}					H ₃ ^{10.2}			
61	医学信息处理课程设计									H ₁ ^{9.2}	H ₂ ^{10.1}	M ₃ ^{11.2}		
62	生产实习						M ₁ ^{6.1} M ₂ ^{6.2}		M ₃ ^{8.2}	M ₄ ^{9.2}				
63	生物材料 3D 打印应用		M ₂ ^{2.2}		H ₁ ^{4.2}									
64	专业综合课程设计	M ₁ ^{1.4}			M ₂ ^{4.3} M ₃ ^{4.4}							H ₄ ^{10.1}		
65	毕业设计					H ₁ ^{5.2}			M ₂ ^{8.2}		H ₃ ^{10.1}			