

# 2019 版生物医学工程本科专业培养方案

## 一、专业简介

生物医学工程专业于 2001 年开始招收全日制本科生。我校生物医学工程专业是湖南省特色专业，办学特色为核医结合，培养生物医学电子与信息类专业技术人才，拥有超快微纳技术与激光先进制造湖南省重点实验室。本专业毕业生在肿瘤放射治疗、医疗设备维护管理方面具有较强的竞争力，毕业生在全国物理师队伍中占有较高比例。毕业生就业率达到 90% 以上，主要在医院放射治疗、核医学和设备管理部门、医疗设备研发生产企业和销售服务公司、管理部门等从事放射物理治疗、医疗设备管理、设计、研发、生产、销售、售后服务等岗位从事技术和管理工作。

## 二、培养目标

本专业培养适应我国社会经济发展需要，德、智、体全面发展，具备扎实的人文科学、自然科学和工程技术的基础知识，掌握医疗设备和医学仪器的构成原理、生物医学信号处理、生物医学图像处理、放射物理治疗等基本理论、专业知识、基本技能及生物医学工程的发展动态，具备从事医疗设备研发、维护、管理、产品营销、放射物理治疗等工作所需的基础理论知识、专业技术知识和实践与创新能力，能够在医疗设备研发生产企业和专业销售服务公司、医院放射治疗以及核医学和设备管理部门、管理部门等从事医疗设备管理、设计、研发、生产、销售、售后服务、放射物理治疗等岗位工作，培养重德行、乐奉献、厚基础、强能力、高素质，具有创新精神、国际视野和较强实践能力的高级专门人才。

预期五年以上的毕业生在社会与专业领域预期能够取得的成就包括：

(1) 综合运用本学科领域的理论和技术手段，解决本学科有关领域的复杂工程问题和技术问题：如放射物理学有关问题。

(2) 熟悉生物医学工程类产业政策与法律法规，能够承担生物医学工程领域的相关设计或研究工作，并综合考虑对经济、环境、伦理、健康、安全、法律以及文化的影响。

(3) 有良好的人际交往能力，能承担项目团队中应当承担的责任，具备项目的团队协调和组织管理能力，能正确认识项目团队成员的角色与定位，能够和团队成员一起完成项目的有效实施；

(4) 自主学习、终身学习、持续更新核心知识能力强，专业发展方面表现出色并不断进步，熟悉学科前沿发展趋势，能实现多学科知识的交叉融合，能够应对科技发展挑战，适时掌握新技术；

(5) 具备可持续发展理念和国际化视野，具备国际竞争能力。

### 三、培养要求

本专业学生主要学习自然科学基础、医学基础、电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、微机原理、原子核物理、信号与系统等基本理论和单片机原理及应用、生物医学传感器原理、生物医学信号处理、医学影像设备学、医学图像处理、医学电子仪器原理、核电子学与核仪器、放射物理学等相关领域的基本知识，接受电子电路、单片机应用、医学电子仪器、核医学仪器、生物医学信号处理、放射物理治疗的设计、设备开发与使用、测量方法原理的理论和实验验证等方面的基本训练，掌握从事放射物理治疗、医疗设备和医学仪器的开发、使用、维护和管理现代医学仪器的基本能力。

(一) 本专业培养的人才应具备如下知识、能力和素质要求：

#### 1.知识要求

掌握扎实系统的科学基础知识、生物医学工程领域的专业知识、一般工程伦理知识。

① 系统掌握本学科领域必需的技术基础理论知识和专业知识以及相应专业方向的经济管理、项目管理、法律伦理知识。包括数学物理化学、工程制图、电路理论、电子技术、计算机软硬件、基础医学知识、核物理基础、医学电子仪器、核医学仪器、医学影像设备、生物医学信号处理、生物医学图像处理、放射物理治疗、生物医学的法律与伦理、医学装备管理学等。以及工具性知识和人文社科知识。

②具有系统的工程实践学习经历，了解生物医学工程的发展历史、相应专业方向的学科领域的前沿和发展趋势。掌握放射物理治疗的基本理论、治疗设备、学科前沿和技术发展动态。

③具有对本专业相关工程问题进行建模、设计、工程实验，在实验过程中能够对实验结果进行分析。

#### 2.能力要求

①熟练掌握信息技术工具，具有信息收集、检索、阅读分析能力；获得较好工程实践训练，具有熟练的计算机应用能力，对生物医学工程专业相关领域的学科发展具有跟踪能力。

②具有批判精神；具有创新意识和创新态度，掌握基本的创新方法，具有综合运用本学科领域的理论和技术手段设计系统和过程的能力。

③具有安全意识、环保意识和可持续发展理念，熟悉生物医学工程类产业政策与法律法规，正确认识和综合考虑生物医学工程领域工程实践对经济、环境、伦理、健康、安全、法律以及文化的影

响，在此基础上开展生物医学工程相关的研究工作。

④具有良好的人际交往能力和表达能力，具有团队协作能力和组织管理能力。

⑤掌握检索和获取信息的基本方法，进行自主学习，具备终身学习、持续更新核心知识以适应社会发展的能力。

⑥熟练运用一门以上外语进行国际交流、竞争与合作能力，具有一定的国际视野。

### 3.素质要求

①使学生成为有理想、有道德、有纪律、有文化、全面发展的社会主义事业的建设者和接班人。

②掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

③具有良好的人文社会科学素养，有高度的社会责任感、诚实守信的工程职业道德。

(二)本专业对学生的毕业要求具体内容如下：

1.工程知识：掌握数学、物理、生物医学工程专业的专业基础和专业知识，掌握电路与电子技术的基本原理及设计方法，具有工程制图的基本知识，能绘制简单的工程图，读懂工程图纸；具有较强的计算机应用能力。

2.问题分析：对于生物医学信息的获取和处理、医学图像处理、医学仪器设备、核技术在医学中的应用等生物医学工程问题，能够综合利用所学的知识、通过资料的收集、国内外文献资料调研，进行分析判读，建立相关模型、提出可行的解决方案或结论。

3.设计/开发解决方案：医学仪器设备问题，能够独立完成小型医学电子系统的设计和实现；放射物理治疗问题，能够设计和验证放疗计划，协助执行计划。并能够在设计环节中体现批判和创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、伦理、文化以及环境等因素。

4.研究：探索和发现医疗仪器设备和放射物理治疗中的新问题，敢于质疑，敢于创新。对于生物医学信号检测和信号处理方法、医学成像技术、医学图像处理、放射治疗方法等，能够设计实验研究方案、利用或创造条件开展理论或实验研究、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5.使用现代工具：针对医学仪器的相关问题，放射医学剂量相关问题，核辐射探测相关问题，综合利用数学、物理、生物医学、信号处理、图像处理、核物理、核辐射探测、核电子学等知识，利用MCNP、Matlab、电子仿真等工具建立仿真模型，对相关工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。

6.工程与社会：掌握基础医学知识、生物医学信号检测和信号处理方法，医学成像技术和医学图像处理，医疗设备和医学仪器的构成原理，放射物理学、辐射防护等专业知识，综合运用相关专业知识

分析，评价生物检测和医疗设备相关项目对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任。

7.环境和可持续发展：了解医疗器械行业相关行政法规和管理，掌握主要医疗仪器设备的构成和工作原理，能够理解和评价大型医疗设备的制造、安装使用、退役等对环境、社会可持续发展的影响。

8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，高尚的道德，具有爱心，能够在工程实践中理解并遵守生物医学工程技术的伦理道德、法律和行业规范，履行责任。

9.个人和团队：具有团队合作精神，在多学科背景下，能够分析和认识团队面临的任务和责任、生物医学工程专业和个人在团队中的地位和作用，在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10.沟通：具有良好的表达交流能力，能够就医学仪器、放射治疗等相关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。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11.项目管理：了解项目管理的基本知识,具有参与制定生物医学工程相关项目实施计划的能力，能够协调组织实施与生物医学工程相关项目有关的方案，完成相关任务，并能参与相关评价。

12.终身学习：具有良好的自学能力、信息获取和检索跟踪的能力，有开放式的思维意识和不断挑战自我的观念，不断学习、适应社会和科技发展。

#### 四、主干学科

生物医学工程；电子科学与技术；核科学与技术

#### 五、核心知识领域与专业核心课程

（一）核心知识领域：医学基础、电子技术基础、生物医学传感器、生物医学信号处理、医学图像处理、现代医学仪器、医学物理（核物理）等。

（二）专业核心课程：人体解剖学、电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、生物医学传感器原理、生物医学信号处理、医学图像处理、医学电子仪器原理、核电子学与核仪器、放射物理学等。

#### 六、主要实践性教学环节与主要专业实验

（一）主要实践性教学环节：金工实习、电工电子实习、专业认识实习、生物医学工程课程设计、专业基础课课程设计、课程综合实验、生产实习、毕业实习、毕业设计（毕业论文）等。

（二）主要专业实验：生物医学信号处理实验；生物医学传感器原理实验。

#### 七、学制与学位

学 制：标准学制为 4 年，学习年限为 3-8 年

学业学分：学业学分 172 学分，第二课堂 10 学分

授予学位：工学学士

## 八、各类课程学分学时分配表

课程性质	课程属性	学分	占学分比例	教学学时	占课程学时比例
公共基础课平台	必修	33	19.19	592	26.71
公共基础课平台	选修	8	4.65	128	5.78
学科基础课平台	必修	47	27.33	792	35.74
学科基础课平台	选修	13.5	7.85	216	9.75
专业课平台	必修	15.5	9.01	248	11.19
专业课平台	选修	14	8.14	240	10.83
集中性实践环节	必修	41	23.84		
总计		172	100	2216	100

## 九、各平台课程设置与学分

### (一) 公共基础必修课平台

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
505000 00110	大学计算机 A Collegiate Computer A	考试	4	64	48	16	0	1	计算机基础教研室	
305000 00510	大学生职业发展与就业指导 1 Career Development and Employment Guidance for College students	考查	0	6	2	4	0	1	创新创业基础教研室	
518000 00210	大学体育 1 University physical education1	考查	1	32	4	28	0	1	基础体育教研室	
516000 28110	大学英语 A1 College English A1	考试	3	48	48	0	0	1	大学英语第一教研室	

517000 00510	形势与政策 1 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	1	形势与政策教研室	
517000 00410	中国近现代史 纲要 The Conspectus Of Chinese Modern History	考查	3	48	40	8	0	1	中国近现代史纲要教研室	
518000 00310	大学体育 2 University physical education2	考试	1	32	4	28	0	2	专项体育教研室	
516000 28210	大学英语 B2 College English B2	考试	3	48	48	0	0	2	大学英语第一教研室	
517000 00310	思想道德修养 与法律基础 Education of Ideology and Morality and Introduction to the Law	考试	3	48	40	8	0	2	思想道德修养与法律基础教研室	
517000 00610	形势与政策 2 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	2	形势与政策教研室	
518000 00410	大学体育 3 University physical education3	考查	1	32	4	28	0	3	基础体育教研室	
516000 63210	大学英语 3 College English 3	考查	2	32	32	0	0	3	大学英语第一教研室	
517000 00110	马克思主义基本 原理概论 An Outline of fundamental Principles of Marxism	考试	3.5	56	48	8	0	3	马克思主义基本原理教研室	
517000 00710	形势与政策 3 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	3	形势与政策教研室	
518000 00510	大学体育 4 University physical education4	考试	1	32	4	28	0	4	基础体育教研室	
517000 00210	毛泽东思想和 中国特色社会 主义理论体系	考试	4.5	72	64	8	0	4	毛泽东思想与中国 特色社会主义 体系概论教研	

	概论 Introduction of Mao Zedong Thought and Socialism Theory System with Chinese Characteristi cs								室	
517000 00810	形势与政策 4 Situation and Policy	考查	0.5	8	6	2	0	4	形势与政策教研 室	
305000 00710	大学生职业发 展与就业指导 2 Career Development and Employment Guidance for College students	考查	1	10	2	8	0	6	创新创业基础教 研室	
小计			33	592	412	180	0	学分要求:		33

## (二) 公共基础选修课平台

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
小计								学分要求:		8

公共基础选修课共计 8 学分，分 2 个模块。

### 限选:

1. 大学生心理健康教育与指导（1 学分，学生须在第一学期修读）；
2. 公共艺术类选修课程（2 学分，在影视鉴赏、音乐鉴赏、舞蹈鉴赏、书法鉴赏、戏剧鉴赏、戏曲鉴赏、美术鉴赏、古代名剧鉴赏等 8 门课程中选修 2 门）。

### 任选:

每个学生要求跨学科修读其他学科门类通识课程 5 学分；其中工科类学生要求选修至少 1 学分经济管理类通识课。

8 个学分在第五学期以前修完，第一、第三学期各修 1 学分，第二、第四、第五学期各修 2 学分。

## (三) 学科基础课平台必修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
502000 17420	电气信息类专业导论 Introduction to Electrical and Information Engineering	考查	1	16	16	0	0	1	电子信息工程系	
510000 11420	高等数学 A1 Advanced Mathematics A1	考试	5	80	80	0	0	1	高等数学教研室	
501000 13720	画法几何与工程制图 A Descriptive Geometry and Engineering Drawing A	考查	2	32	32	0	0	1	工程图学教研室	
510000 07110	大学物理 A1 University Physics A1	考试	3.5	56	56	0	0	2	物理教研室	
510000 07610	大学物理实验 A1 The university physics experiment A1	考查	0.5	24	0	24	0	2	物理实验室	
510000 11520	高等数学 A2 Advanced Mathematics A2	考试	5.5	88	88	0	0	2	高等数学教研室	
510000 08610	线性代数 A linear algebra A	考试	2.5	40	40	0	0	2	工程数学教研室	
510000 07210	大学物理 A2 University Physics A2	考试	3	48	48	0	0	3	物理教研室	
510000 07710	大学物理实验 A2 The university physics experiment A2	考查	1	24	0	24	0	3	物理实验室	
502000 24720	电路原理 B Circuit Theory B	考试	4	64	56	8	0	3	电工电子教学中心	
510000	复变函数与积	考试	3	48	48	0	0	3	信息与计算科学	



06110	分变换 Function of Complex Variable and Integral Transforms								系	
510000 06310	概率论与数理 统计 B Probability and Statistics B	考试	3	48	48	0	0	3	工程数学教研 室	
502000 25420	电子技术实验 1 Electronic Technology Experiment 1	考查	1	32	0	32	0	4	电工电子教学中心	
502000 09620	核物理导论 Introduction of Nuclear Physics	考查	1.5	24	24	0	0	4	生物医学工程 系	
502000 24820	模拟电子技术 A Analog Electronic Technology A	考试	4	64	64	0	0	4	电工电子教学中心	
502000 25020	数字电子技术 A Digital Electronics A	考试	3	48	48	0	0	4	电工电子教学中心	
511000 06720	人体解剖学 Human Anatomy	考查	3.5	56	40	16	0	5	解剖学教研室	
小计			47	792	688	104	0	学分要求:		47

#### (四) 学科基础课平台选修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
502000 10320	生物化学 Biochemistry	考查	2	32	32	0	0	3	生物医学工程 系	限选
502000 09920	生物医学工程 概论 Introduction to Biomedical	考查	1.5	24	24	0	0	3	生物医学工程 系	任选

	Engineering									
502000 04120	电磁场理论 B Electromagnetic Field Theory B	考试	2.5	40	34	6	0	4	电气工程及其自动化系	任选
502000 10220	生医信号仿真 基础(Matlab) Biomedical Signal Simulation Basis MATLAB	考查	1.5	24	8	16	0	4	生物医学工程 系	限选
502000 17620	信号与系统 A1 Signals and Systems A1	考试	3.5	56	56	0	0	4	电子信息工程 系	限选
502000 25520	电子技术实验 2 Electronic Technology Experiment 2	考查	1	32	0	32	0	5	电工电子教学中心	任选
502000 10420	放射生物学 B Medical Radiobiology B	考查	1.5	24	24	0	0	5	生物医学工程 系	限选
511000 04120	生理学 E PhysiologyE	考查	2	32	32	0	0	5	生理学教研室	限选
502000 09820	生物力学基础 Introduction to Biomechanics	考查	2	32	32	0	0	5	生物医学工程 系	任选
502000 18930	数字信号处理 A Digital Signal Processing A	考试	3	48	42	6	0	5	电子信息工程 系	任选
502000 03820	微机原理及接 口技术 A Microcomputer principle and interface technology A	考试	3	48	36	12	0	5	自动化系	限选
502000 10120	生物医学光学 导论 Introduction to Biomedical	考查	2	32	32	0	0	6	生物医学工程 系	任选

	Photonics									
511000 04820	临床医学导论 Introduction to Clinical Medicine	考查	1	16	16	0	0	7	医学人文教研室	任选
301000 00110	文献检索 Information Retrieval	考查	1	16	16	0	0	7	信息服务部/文 献检索教研室	任选
小计			27.5	456	384	72	0	学分要求:		31

(五) 专业课平台必修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
502000 10630	放射物理学 A Radiation Physics A	考试	3.5	56	56	0	0	6	生物医学工程 系	
502000 10730	生物医学传感 器原理 Principles of Biomedical Sensor	考试	2.5	40	40	0	0	6	生物医学工程 系	
502000 10830	生物医学信号 处理 Biomedical Signal Processing	考试	2.5	40	40	0	0	6	生物医学工程 系	
502000 11130	医学电子仪器 原理 Medical Electronic Instrument Principle	考试	3.5	56	48	8	0	7	生物医学工程 系	
502000 11230	医学图像处理 Medical Image Processing	考试	3.5	56	48	8	0	7	生物医学工程 系	
小计			15.5	248	232	16	0	学分要求:		15.5

(六) 专业课平台选修课

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
502000 14230	ARM 技术基础 ARM Fundamental Technology	考查	2	32	10	22	0	5	通信工程系	任选
502000 20930	EDA 技术及应用	考查	1.5	24	16	8	0	5	电子信息工程 系	任选

	EDA Technology and Application									
503000 03530	加速器原理及应用 Principle of Accelerator and Its Application	考试	2	32	32	0	0	5	核工程与核技术系	任选
502000 12530	生医专业英语 Biomedical Engineering Specialty English	考查	2	32	32	0	0	5	生物医学工程系	限选
502000 12730	医学影像设备学 Medical Imaging Equipments	考试	3	48	48	0	0	5	生物医学工程系	限选
502000 04420	单片机原理及应用 A Principle and Application of Single Chip Microcomputer A	考试	3	48	38	10	0	6	电气工程及其自动化系	限选
502000 11730	核电子学与核仪器 Nuclear Electronics and Nuclear Instruments	考查	2	32	32	0	0	6	生物医学工程系	限选
502000 11530	核辐射探测基础 Fundamentals of Nuclear Radiation Detection	考查	1.5	24	24	0	0	6	生物医学工程系	限选
502000 11630	核辐射探测与核电子学实验 Nuclear Radiation Detection and Nuclear	考查	0.5	16	0	16	0	6	生物医学工程系	任选

	Electronics Experiment									
502000 11430	核医学导论 Introduction to Nuclear Medicine	考查	1.5	24	24	0	0	6	生物医学工程系	任选
502000 12230	生物医学信号处理实验 Biomedical Signal Processing Experiments	考查	0.5	16	0	16	0	6	生物医学工程系	限选
502000 12330	生物医用材料导论 Introduction to Biomedical Materials	考查	2	32	32	0	0	6	生物医学工程系	任选
502000 10530	CCD 传感器技术 CCD Sensor Technology	考查	1.5	24	24	0	0	7	生物医学工程系	任选
502000 17030	DSP 技术及应用 A Technologies and Application of DSP	考试	2	32	26	6	0	7	通信工程系	任选
504000 00820	辐射防护基础 Radiation Protection Foundation	考查	1.5	24	24	0	0	7	环境科学与工程系	任选
502000 11930	生物医学传感器原理实验 Experiment in Principles of Biomedical Sensor	考查	0.5	16	0	16	0	7	生物医学工程系	限选
502000 12030	生物医学的法律与伦理 The Law and Ethics of Biomedicine	考查	1.5	24	24	0	0	7	生物医学工程系	限选
502000 02430	虚拟仪器技术及应用 B Virtual	考查	2	32	24	8	0	7	自动化系	任选

	instrument technology and applications B									
502000 12830	医学装备管理学 Medical Equipment Management	考查	2	32	32	0	0	7	生物医学工程系	任选
503000 02230	医用放射源辐射安全与防护 Radioactive Source Safety and Protection for Medical Application	考查	2	32	32	0	0	7	辐射防护与核安全系	任选
小计			34.5	576	474	102	0	学分要求:		51.5

#### (七) 集中性实践教学环节

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
105000 00110	军事技能 Military Skills	考查	2	2	0	0	2	1	国防军事教研室	
305000 00310	电工电子与人工智能实训 Electrical, electronic and artificial intelligence training	考查	2	2	0	0	2	3	电工电子实训教学部	
502000 10020	生物医学工程专业认识实习 Subject Cognition Field Work of Biomedical Engineering	考查	1	1	0	0	1	3	生物医学工程系	
305000 00110	金工与智能制造实训 B Metalworking and intelligent	考查	2	2	0	0	2	4	金工实训中心	

	manufacturing training B									
30500000810	创新创业实践 (创新创业基础) Innovation and entrepreneurship practice (Foundation for Innovation and entrepreneurship)	考查	2	2	0	0	2	5	创新创业基础教研室	
50200025220	电子技术课程设计 The Design of Electronics Technology	考查	2	2	0	0	2	5	电工电子教学中心	
50200009720	生医电子 CAD 与仿真实习 Electronic Circuit CAD and Simulation Practice of Biomedical Engineering	考查	2	2	0	0	2	5	生物医学工程系	
50200011830	嵌入式系统的软件设计 Program Design Based on Embedded System	考查	1	1	0	0	1	6	生物医学工程系	
50200011030	生医生产实习 Production Practice of Biomedical Engineering	考查	3	3	0	0	3	6	生物医学工程系	
50200004520	单片机原理及应用课程设计 Principle and Application of Single	考查	2	2	0	0	2	7	电气工程及其自动化系	

	Chip Microcompute r Course Design									
502000 11330	放射物理学综合设计 Comprehensiv e Design of Radiation Physics	考查	1	1	0	0	1	7	生物医学工程 系	
108000 00110	劳动教育 Labor education class	考查	2	2	0	0	2	7	学生工作部教务 办	
502000 12130	生物医学工程 课程设计 Course Exercise in Biomedical Engineering	考查	2	2	0	0	2	7	生物医学工程 系	
502000 59920	生医毕业设计 (论文)1 Graduation Design Thesis for Biomedical Engineering 1	考查	4	4	0	0	4	7	生物医学工程 系	
502000 12630	医学仪器综合 设计 The Comprehensiv e Design of Medicine Instrumentat ion	考查	2	2	0	0	2	7	生物医学工程 系	
502000 10930	生医毕业设计 (论文)2 Graduation Thesis of Biomedical Engineering 2	考查	10	10	0	0	10	8	生物医学工程 系	
502000 12430	生医毕业实习 Graduation Practice of Biomedical Engineering	考查	2	2	0	0	2	8	生物医学工程 系	



小计	42	42	0	0	42	学分要求:	42
----	----	----	---	---	----	-------	----

### 十、辅修专业课程

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
511000 06720	人体解剖学 Human Anatomy	考查	3.5	56	40	16	0	5	解剖学教研室	
502000 12730	医学影像设备学 Medical Imaging Equipments	考试	3	48	48	0	0	5	生物医学工程系	
502000 10630	放射物理学 A Radiation Physics A	考试	3.5	56	56	0	0	6	生物医学工程系	
502000 10830	生物医学信号处理 Biomedical Signal Processing	考试	2.5	40	40	0	0	6	生物医学工程系	
502000 11130	医学电子仪器原理 Medical Electronic Instrument Principle	考试	3.5	56	48	8	0	7	生物医学工程系	
502000 11230	医学图像处理 Medical Image Processing	考试	3.5	56	48	8	0	7	生物医学工程系	
502000 12430	生医毕业实习 Graduation Practice of Biomedical Engineering	考查	2	2	0	0	2	8	生物医学工程系	
小计			21.5	314	280	32	2	学分要求:		21.5

### 十一、双学位课程

课程编号	课程名称	考核	学分	总学时	讲课	实验	实践	学期	责任单位	备注
511000 06720	人体解剖学 Human Anatomy	考查	3.5	56	40	16	0	5	解剖学教研室	
502000 03820	微机原理及接口技术 A Microcomputer principle and	考试	3	48	36	12	0	5	自动化系	

	interface technology A									
502000 12730	医学影像设备学 Medical Imaging Equipments	考试	3	48	48	0	0	5	生物医学工程系	
502000 04420	单片机原理及应用 A Principle and Application of Single Chip Microcomputer A	考试	3	48	38	10	0	6	电气工程及其自动化系	
502000 10630	放射物理学 A Radiation Physics A	考试	3.5	56	56	0	0	6	生物医学工程系	
502000 10730	生物医学传感器原理 Principles of Biomedical Sensor	考试	2.5	40	40	0	0	6	生物医学工程系	
502000 10830	生物医学信号处理 Biomedical Signal Processing	考试	2.5	40	40	0	0	6	生物医学工程系	
502000 11030	生医生产实习 Production Practice of Biomedical Engineering	考查	3	3	0	0	3	6	生物医学工程系	
502000 59920	生医毕业设计(论文)1 Graduation Design Thesis for Biomedical Engineering 1	考查	4	4	0	0	4	7	生物医学工程系	
502000 11130	医学电子仪器原理 Medical Electronic Instrument Principle	考试	3.5	56	48	8	0	7	生物医学工程系	
502000 11230	医学图像处理 Medical Image	考试	3.5	56	48	8	0	7	生物医学工程系	

	Processing									
502000 10930	生医毕业设计 (论文)2 Graduation Thesis of Biomedical Engineering 2	考查	10	10	0	0	10	8	生物医学工程 系	
502000 12430	生医毕业实习 Graduation Practice of Biomedical Engineering	考查	2	2	0	0	2	8	生物医学工程 系	
小计			47	467	394	54	19	学分要求:		47

## 十二、学期开课门数统计表

学期	课程总门数	必修课门数	选修课门数	必修课学分	选修课学分
第一学期	10	9	1	19.5	2
第二学期	8	8	0	19.5	0
第三学期	12	10	2	23	3
第四学期	10	8	2	17.5	5
第五学期	9	1	8	3.5	17.5
第六学期	10	5	5	12.5	8
第七学期	9	3	6	11	10
第八学期	2	1	1	10	2
汇总	70	45	25	116.5	47.5

## 十三、课程体系与培养要求的对应关系矩阵

课程体系	毕业要求											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	工程 知识	问 题 分 析	设 计 / 开 发 解 决 方 案	研 究	使 用 现 代 工 具	工 程 与 社 会	环 境 和 可 持 续 发 展	职 业 规 范	个 人 和 团 队	沟 通	项 目 管 理	终 身 学 习

大学英语										H		L
大学计算机	M				H							
大学生创新创业基础									M	M		
大学生职业发展与就业指导								M	M			M
大学体育									H			
思想道德修养与法律基础						H		M				M
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H				
中国近现代史纲要								M				
马克思主义基本原理概论								M				
画法几何与工程制图			M		M							
大学物理 A1	H	M										
大学物理 A2	H	M										
概率论与数理统计 B	H	H										
高等数学 A1	H	M										
高等数学 A2	H	M										
物理实验 A1	H	M										
物理实验 A2	H	M										
线性代数	H	H										
复变函数与积分变换	H	H	M									
金工实训 B	L		M		M							
电工电子实训	L		M		M							
电路原理 B	H	H	M									
模拟电子技术 A	H	M	M									
数字电子技术 A	H	M	M									
电子技术实验一	M	M	L									
电子技术实验二	M	M	L									
电气信息类专业导论						L				L		L
微机原理及接口技术 A	H		H		L							
生物医学工程专业认知实习								L	L			L

信号与系统 A	H	H	M									
生医信号仿真基础 (Matlab)		M		L	M							
单片机原理及应用 A	H		H		L							
单片机原理及应用课程设 计	H		H		L							
人体解剖学		M	L			L						
电子技术课程设计	L		M					L				
生物化学	M	L					L					
文献检索		M										M
生理学 E		M		M		L						
生命科学通论		M		M		L						
生物医学传感器原理	H	M	H									
生医生产实习			L			L		L				
生医毕业设计（论文）		H	H	M								
生医毕业实习								M		M	L	
生物医学传感器原理实验	M	M	L									
生物医学工程课程设计		M	M						L			
生物医学信号处理	H	M	M									
医学图像处理	H	M	M									
医学电子仪器原理	H	M	M									
生物医学工程概论	M											L
核辐射探测基础	H	M	M									
核电子学与仪器	H	M	M									
核辐射探测与核电子学实 验	M	L	L									
放射物理学 A	H		M				M					
生医专业英语										H		L
放射生物学 B	M	M		L								
加速器原理	H		M				M					
医学影像诊断学		M	L			L						
EDA 技术及其应用 A			M		H							
蒙特卡罗方法		M		M	M							

虚拟仪器技术及应用			M		M							
核医学导论	M	M	L									
电子技术综合设计实验	H	M	L									
生物医学信号处理实验	H	M	L									
核物理导论	M	M	L									
医学影像设备学	M		M				M					
数字信号处理 B	H	H	M									
医学仪器综合设计		L	M	L								
放射物理学综合设计			M	L					L			
生医电子 CAD 与仿真实习	H		L		L							
生物医学的法律与伦理						M	M	L				
医学装备管理学						L	L				H	

#### 十四、推荐大学科门类中英文经典必读书目

序号	书名	主编	出版社	时间(年)
1	Principles of nuclear radiation detection: laboratory manual	Poston J W, Eichholz G G	CRC Press	1985
2	Radiation, Ionization, and Detection in Nuclear Medicine	Tapan K. Gupta	Springer	2013
3	Radiation Physics for Nuclear Medicine	Cantone M C, Hoeschen C	Springer	2011
4	Monte Carlo Calculations in Nuclear Medicine: Applications in Diagnostic Imaging (Series in Medical Physics and Biomedical Engineering)	Ljungberg M, Strand S E, King M A	CRC Press	2013
5	Digital Image Processing (3rd Edition)	Gonzalez R C, Woods R E	Pearson	2007
6	Medical Instrumentation Application and Design (4th Edition)	Webster J G	Wiley	2011
7	Design and Development of Medical Electronic Instrumentation	Prutchi D, Norris M	Wiley-Interscience	2004

8	Introduction to the Science of Medical Imaging (1st Edition)	Bryan R N	Cambridge University Press	2009
9	Medical Imaging Technology (1st Edition)	Mikla V, Mikla V	Elsevier	2013
10	Biomedical Engineering Principles	Ritter A B, Hazelwood V, Valdevit A, Ascione A N	CRC Press	2018
11	Careers in Biomedical Engineering (1st Edition)	Levin-Epstein M	Academic Press	2019
12	Principles and Applications of Electrical Engineering (6th Edition)	Rizzoni G, Kearns J	McGraw-Hill Education	2016
13	Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students	Agency I A E	International Atomic Energy Agency	2005
14	Physics of Radiology (4th Edition)	Johns H E, Cunningham J R	Charles C Thomas Pub Ltd	1983
15	Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications	S? rnmo L, Laguna P	Academic Press	2005
16	Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach	Rangayyan R M	Wiley-IEEE Press	2002
17	Introduction to Biomedical Engineering (3rd Edition)	Enderle J, Bronzino J	Academic Press	2012
18	Handbook of Photonics for Biomedical Engineering	Ho A H P, Kim D, Somekh M G	Springer Netherlands	2017
19	Biosensors and Cancer	Preedy V R, Patel V B	CRC Press	2012
20	MATLAB Programming for Biomedical Engineers and Scientists (1st Edition)	King A, Aljabar P	Academic Press	2017
21	Tissue Engineering	Blitterswijk C V, Thomsen P	Academic Press	2008
22	Clinical Simulation Operations,	Kyle R R. Jr, Murray B	Academic Press	2008

	Engineering, and Management	W, Murray W B		
23	Introduction to Modeling in Physiology and Medicine	Claudio Cobelli, Ewart Carson	Academic Press	2008
24	生物医学随机信号处理	沈凤麟, 陈和晏	中国科学技术大学出版社	1999
25	现代肿瘤放射物理与技术	徐慧军, 段学章	中国原子能出版社	2018
26	微纳流控芯片实验室	林炳承	科学出版社	2013
27	微纳细胞与分子传感技术	王平	科学出版社	2018
28	原子核物理实验方法	复旦大学, 清华大学, 北京大学合编	原子能出版社	1997
29	医用加速器	顾广本	科学出版社	2003
30	中华医学影像技术学·影像设备结构与原理卷	石明国	人民卫生出版社	2017

制定人：刘良军，谭誉宇，潘佚，邱蕾      负责人：刘良军      审核人：王彦