

## 生物医学工程专业培养方案

### 一、专业培养目标

本专业培养知识结构合理、知识面宽、基础扎实、勇于创新、实践能力强、综合素质高、理工医结合的复合型高级人才。突出培养学生在生物材料、医疗器械、组织工程与人工器官、生物电子等专业领域的综合能力，使毕业生具有在高校、科研院所、企业、国防等单位从事本学科领域科学研究、产品开发、专业教学、质量控制与生产管理方面工作的能力。

### 二、专业毕业要求

本专业的毕业生应具备较深厚的数理基础、较高外语水平和计算机水平等公共基础知识以及医学、生物学、材料学、电子信息学与机械制造等学科的基本理论和基础知识，并受到科学实验研究能力、工程设计能力、新产品开发能力和生产过程组织管理能力等方面的良好训练，毕业后具备从事生物医学工程研究和开发的基本素质和基本技能。

**1. 工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题，即，毕业学生应具有从事医疗器械和材料的研发、测试、制造和质量控制等工作所需的工程基础知识以及人文和社会科学知识，以及运用这些知识的能力。

**2. 问题分析：**能够应用数学、自然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复杂工程问题，以获得有效结论。具体表现为：具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力，能够主导实施解决方案，完成相关任务，制定评估解决方案的细则并参与相关评价，整合资源，主持工程任务，提出解决方案的能力，能力提出优化配方设计、工艺方案 and 产品质量检测与评估方案。

**3. 设计/开发解决方案：**能够设计针对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，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**4. 研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，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。

**5. 使用现代工具：**能够针对复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

**6. 工程与社会：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

**7. 环境和可持续发展：**能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、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，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

**9. 个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

**10. 沟通：**能够就复杂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：**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。

**12. 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

### 三、学制与学位

学制：4 年

学位：工学学士

### 四、主干学科与专业核心课程

主干学科：生物医学工程

专业核心课程：生物医学工程基础、材料科学基础、材料成型加工技术基础、材料性能、医疗器械生物学评价、医疗器械质量控制与规范、生物医用高分子材料、生物医用无机材料、医疗器械及设计、医疗器械及其材料生产工艺、生物医学电子学、生物传感器原理及应用、生物医学电子与传感技术、生物化学、有机化学基础、物理化学、生物物理、生物力学、生物医学基础等。

### 五、主要实践教学环节及基本要求

主要实践教学	基 本 要 求
军事技能训练	完成解放军条令条例教育与训练、轻武器射击、战术、军事地形学及综合训练
工程训练基础 D	熟悉机械制造全过程，了解新材料、新技术、新工艺在机械制造中的应用
大学物理实验 A	掌握基本物理实验方法，掌握物理实验设备的使用与维护，并具有创新物理实验设计和应用的能力。
生物医学基础实验	熟悉并掌握与生物医学基础相关的实验原理与技术，以及相关检测和观察技术

生物医学综合实践	熟悉并掌握生物医学基础技术在生物大分子的分离、纯化、检测及含量测定上的应用
生物材料合成实验技术	熟悉并掌握生物材料合成的方法、过程及检测手段
生物医学电子与传感技术实验	了解并掌握各类生物医学电子与传感的基本理论，医学上常用的传感器的工作原理、主要性能及其特点；掌握医用传感器的调节电路、工程设计方法和实验研究方法。
医疗器械及其材料生产工艺	了解各类医用医疗器械及其材料生产的基本工艺过程，掌握医疗器械及其材料的设计和生产技术，培养相关的实践和动手能力。
生物医学工程认识实习	了解生物医学工程及其材料与仪器设备的应用、制造和发展等方面的具体情况
生物医学工程专业实习	深入医院和国家生物医学材料产业化工程基地等企事业单位，了解生物医学材料与仪器设备的应用、制造和发展前景
综合课程设计	利用并综合已掌握课程内容，针对生物医学工程领域产品的实际问题，进行综合课程设计
生物医学工程实验安全与规范	熟悉并掌握生医实验室中与安全相关的各因素，以及正确的防护处理办法
产品研发实践	结合企业和科研的需求，熟悉并参与产品研发设计的原理和相关实验技能
综合化学	掌握与生物医学专业相关的化学基础技能。
综合化学实验	综合化学课程的配套实验课，培养基本的化学实验室操作技能。
毕业设计（论文）	利用已掌握知识与技能综合解决实际问题，培养初步的科研和工程项目实施能力。
课外创新实践	化素质教育实践 1 学分；社会实践活动 1 学分；工程实践、个性化实验、SRTP 等每项 2 学分

## 六、毕业学分基本要求

课程体系		建议学分要求					
		必修		限选		小计	合计
		理论	实践	理论	实践		
通识与公共 基础课程	思想政治类	10	4			14	41 学分
	军事类	1	2			3	
	通识教育、专业导论、研讨类课程			8+2 <sup>(a)</sup>		10	
	外语类	6		4		10	
	体育类		4			4	
学科大类与 专业基础课程	计算机类	3	3			6	84.5 学分
	数学类	16				16	
	物理类	8	2			10	
	学科基础与专业基础课	47.5	5			52.5	
专业(专业 方向)课程	专业(专业方向)课程			17		17	25.5 学分
	专业实验、实践(单独设课)	0.5	7		1	8.5	
毕业设计 (论文)	毕业论文(设计)		12			12	12 学分
课外创新实践			2			2	2 学分
必修环节 <sup>b</sup>	新生入学教育					0	0 学分
	形势与政策					0	
	第二课堂					0	
合计:	165 学分						

注释：a.新生研讨课属通识教育模块，设置在第一学年，学院提供多门课程组成限选组供选择，学生第一学年完成 2 学分。

b.外语类课程为 3+3 学分，4+4 学时，

注：未通过四级必须选英语Ⅲ，同时还需从其他外语限选课中再选择 1 门（即增加 2+2 学分）

### 七、课程设置细化表

课程类型	课程代码	课程名称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开课学期	开课学院
通识与公共课模块： 共 41 学分，必修 27 学分，限选 14 学分	思想政治类	思想道德修养与法律基础	必修	3	1	1 学期	政治
		中国近现代史纲要	必修	2		2 学期	政治
		马克思主义基本原理	必修	3	1	3 学期	政治
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 I	必修	3	1	5 学期	政治
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 II	必修	3	1	6 学期	政治
	体育	体育 I~IV	必修	4	4	1、2、3、4 学期	体育
	外语	英语 I	必修	3		1 学期	外语
		英语 II	必修	3		2 学期	外语
	外语	通用学术英语	限选两门课程共 4 学分	2		3、4 学期	外语
		高级英语 B		2		4 学期	外语
		职场英语		2		4 学期	外语
		交际与文化视听说		2		4 学期	外语
		思辨与学术视听说		2			外语
		实用英语写作		2			外语
		英美文学经典选读		2			外语
		英语 III（限未通过英语四级学生）		2		4 学期	外语
	军事类	军事理论	必修	2	1	1 学期	武装
		军事技能训练	必修	1	1	短 1 学期	武装

	新生 研讨 课	运动、健康与材料	限选2 学分	2		1、2学 期	材料
		生命与材料		2			
		穿戴式移动医疗		2			
通识类的具体课程设置和要求按照“西南交通大学通识教育课程设置方案”执行（8+2学分），其中2学分为新生研讨课，在第一学年完成。							
学科大类与专业基础课程模块： 共84.5学分，必修84.5学分		大学计算机基础 A	必修	3	1.5	第 1 学 期	信息
		计算机程序设计基础 A	必修	3	1	第 2 学 期	信息
		高等数学 BI	必修	5		第 1 学 期	数学
		高等数学 BII	必修	5		第 2 学 期	数学
		线性代数 B	必修	3		第 1 学 期	数学
		概率论与数理统计 B	必修	3		第 3 学 期	数学
		大学物理 AI、II	必修	4+4		第 2、3 学期	物理
		大学物理实验 AI、II	必修	1+1	1+1	第 2、3 学期	物理
		电路与电子技术基础 A	必修	4	0.25	第 4 学 期	电气
		工程力学 C	必修	3	0.25	第 3 学 期	力学
		生医专业导论	必修	2		1 学 期	材料
		机械制图基础 B	必修	2		第 3 学 期	机械
		生物医学基础	必修	3		第 1 学 期	材料
		生物医学基础实验 I/II	必修	1.5	0.5+1	第 1、2 学期	材料
		有机化学基础	必修	3		第 2 学 期	材料
		综合化学	必修	2		第 2 学 期	材料
		综合化学实验	必修	1	1.0	第 2 学 期	材料
		生物物理	必修	3		第 4 学 期	材料
		人体解剖与生理学	必修	3		第 3 学 期	材料

		(双语)				期		
		生物化学 B	必修	3		第 3 学 期	材料	
		物理化学 A	必修	3		第 3 学 期	材料	
		物理化学实验	必修	1	1	第 3 学 期	生命	
		生物医学工程基础	必修	3		第 4 学 期	材料	
		材料科学基础 A I	必修	3		第 4 学 期	材料	
		材料科学基础 A II	必修	2		第 5 学 期	材料	
		材料科学基础实验 方法 I	必修	0.5	0.5	第 4 学 期	材料	
		材料科学基础实验 方法 II	必修	0.5	0.5	第 5 学 期	材料	
		生物力学	必修	3		第 5 学 期	材料	
		材料成型加工技术 基础	必修	3		第 5 学 期	材料	
		材料性能 (双语)	必修	3	0.5	第 6 学 期	材料	
<b>课程类型</b>		<b>课 程 代 码</b>	<b>课 程 名 称</b>	<b>课 程 性 质</b>	<b>总 学 分</b>	<b>课 内 实 践 教 学 学 分</b>	<b>开 课 学 期</b>	<b>开 课 学 院</b>
<b>专业 (专业 方向) 课程 模块</b> 共 17 学分, 限选 17 学 分	生物 医学 工程 专 业: 课 堂 教 学 课 程: 限 选 17 学 分		细胞生物学与分子 生物学	限选 8 学分	3		第 4 学 期	材料
			组织学与胚胎学		3	0.5	第 5 学 期	材料
			实验设计与数据处 理		2		第 6 学 期	材料
			材料分析测试		2	0.5	第 6 学 期	材料
			生物材料现代研究 方法 (双语)		1	0.25	第 7 学 期	材料
			信号与系统		3		第 5 学 期	材料
			微机原理及应用		3		第 5 学 期	材料
			专业外语		2		第 5 学 期	材料

		生物材料表面工程 (双语)		2	0.5	第 7 学 期	材料
		生物医用高分子材 料		2		第 7 学 期	材料
		生物医用无机材料 (双语)		2	0.5	第 7 学 期	材料
		医疗器械生物学评 价与质量控制		3	0.5	第 6 学 期	材料
		医疗器械及设计		2	0.5	第 6 学 期	材料
		分子生物学在生物 医学工程中的应用 (双语)	限选 9 学分	2		第 7 学 期	材料
		医疗仪器与诊断技 术		3		第 7 学 期	材料
		医学图像处理		2		第 5 学 期	材料
		生物传感器原理及 应用 (双语)		3		第 6 学 期	材料
		生物医学电子与传 感技术		2		第 5 学 期	材料
<b>专业实验、 实践模块： 8.5 学分，其 中必修 7.5 学分，限选 1 学分</b>		认识实习	必修	0.5	0.5	短学期 1	材料
		工程训练基础 D	必修	1.0	1.0	短学期 1	工业 中心
		生物医学综合实践	必修	1.0	1.0	短学期 2	材料
		生物医学工程实验 安全与规范	必修	0.5	0.5	第 4 学 期	材料
		生物材料合成实验 技术	必修	1.5	1.5	短学期 2	材料
		专业实习	必修	1.5	1.5	短学期 3	材料
		综合课程设计	必修	1.5	1.0	短学期 3	材料
		生物医学电子与传 感技术实验	限 选 1 学 分	1.0	1.0	第 6 学 期	材料
		产品研发实践		1.0	1.0	第 7 学 期	材料
		医疗器械及其材料 生产工艺		1.0	1.0	第 7 学 期	材料

		课外创新实践	必修	2	2	2-7 学期	材料
<b>毕业设计（论文） 共 12 学分</b>		毕业设计（论文）	必修	12	12	第 8 学 期	材料

\*课外创新实践与学术讲座 2 学分由学生按照《西南交通大学创新实践学分认定与管理办法》规定修习并取得；

注：未通过四级必须选英语III，同时还需从其他外语限选课中再选择 1 门（即增加 2+2 学分）

### 必修环节课程设置

课程名称	课程性质	学分	说明
新生入学教育	必修	0	新生入学教育由根据学生处《西南交通大学新生入学教育管理办法》相关规定执行
形势与政策	必修	0	
第二课堂	必修	0	第二课堂由团委《第二课堂管理办法》相关规定执行