

# 生物工程专业人才培养方案

## 一、培养目标

本专业侧重生物制品与医药材料方向，旨在培养德、智、体全面发展，系统掌握生物制品与医药材料相关基础知识、基本理论与基本技能，具有较强的生物制品制备与分析技能；能够在生物制品与医药材料领域从事新技术与新工艺开发、产品生产与检测、管理与营销等工作的高级应用型工程技术人才。

## 二、基本业务规格

1. 具有良好的道德修养、心理素质和健康的体魄；
2. 掌握本专业长远发展所必需的自然科学基础理论和基本技能；
3. 掌握微生物学、生物化学、生物制品分析、生物产品制备工艺学及实训、生物医用材料及制备等学科的基本理论、基本知识和基本技能；
4. 有一定的分析和解决问题的能力，具备在生物制品与医药材料方向从事生产工艺及技术管理、新技术研究及新产品研发的基本能力；
5. 了解生物制品与医药材料方向的理论前沿、应用前景和最新发展动态；
6. 具有较熟练的英语听、说、读、写、译的能力，能阅读本专业及相关专业的英文书刊，达到 CET-4 水平；
7. 计算机应用能力达到浙江省高校非计算机专业计算机二级水平。

## 三、基准学制 四年

## 四、授予学位 工学学士

## 五、主干学科 化学、生物工程

## 六、核心课程

微生物学、细胞生物学与细胞工程、生物化学、生化实验技术、分子生物学与基因工程、生物医用材料与制备、生物制品分析、生物产品制备工艺学、生物产品制备综合实训、生物高分子材料及制备。

## 七、课程设置及学分要求

本专业毕业最低学分为 160 学分，基础课程 69 学分，其中公共必修课程 59 学分，公共选修课程 10 学分；核心课程 40 学分；模块课程 41 学分，其中专业模块课程 32 学分，跨专业选修模块课程 9 学分；素质拓展课程 10 学分。

## 生物工程专业教学安排表

课程类别	课程代码	课程名称	学分构成			周学时构成		学期	备注
			总学分	理论	实践	理论	实践		
基础课程	1J10615	思想道德修养与法律基础 Ideological and Moral Cultivation and Law Foundation	2	2		2		1	必修 59 学分
	1J10805	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	1	1		1		3	
	1J10935	马克思主义基本原理概论 Overview of Basic Principles of Marxism	2	2		2		3	
	1J10965	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thoughts and Chinese Characteristic Socialism System	4	4		4		4	
	1J10061	大学英语 1 College English 1	3	3		4		1	
	1J10074	大学英语 2 College English 2	4	4		5		1	
	1J10081	大学英语 3 College English 3	3	3		4		2	
	1J10097	大学英语 4 College English 4	4	4		5		2	
	1J11215	大学生心理健康教育 Psychological Health Education	1	1		1		4	
	1J10887	体育与健康 1 Physical Training and Health 1	1.5		1.5		2, 2	1-2	
	1J10897	体育与健康 2 Physical Training and Health 2	1.5		1.5		2, 2	3-4	
	1J10905	体育与健康 3 Physical Training and Health 3	0.5		0.5		1	5	
	1J10915	体育与健康 4 Physical Training and Health 4	0.5		0.5		1	6	
	1H12996	计算机应用基础 Foundations of Computer Application	2	1	1	1	1	1	
	1H10024	C 语言程序设计 C Language Programming	4	2	2	1, 1	1, 1	1-2	
	1J10457	高等数学 C (上) Advanced Mathematics C 1	4	4		4		2	
	1J10467	高等数学 C (下) Advanced Mathematics C 2	4	4		4		3	
	1J10735	大学物理 C College Physics C	4	2.5	1.5	2.5	1.5	2 实验 3 理论	
	1J10375	无机及分析化学 Inorganic and Analytic Chemistry	4	4		4		1	
	1F12587	无机及分析化学实验 Inorganic and Analytical Chemistry Experiments	3		3		3	1	
1J10405	有机化学 Organic Chemistry	3	3		3		2		

课程类别	课程代码	课程名称	学分构成			周学时构成		学期	备注
			总学分	理论	实践	理论	实践		
基础课程	1F11185	有机化学实验 Laboratory Course of Organic Chemistry	2		2		2		
	1F15415	生物工程导论 Introduction to Biotechnology	1	1		1		2	
		公共选修课程(建议本专业学生修读人文社会科学类课程不少于1门,心理健康教育相关课程必修1学分)	10	10				3-7	选修 10 学分
	合 计		69	55.5	13.5	49.5	19.5		
核心课程	1F10829	微生物学 Microbiology	5	3	2	3	1周	3	必修 40 学分
	1F12487	细胞生物学与细胞工程 Cell Biology and Cell	5	3	2	3	1周	3	
	1F10693	生物化学 Biochemistry	4	4		4		4	
	1F11385	生化实验技术 Experiments Technology of Biochemistry	2		2		1周	4	
	1F12477	分子生物学与基因工程 Molecular Biology and Genetic Engineering	5	3	2	3	1周	5	
	1F15555	生物医用材料与制备 Biomedical Materials and Producing	3	2	1	2	1	5	
	1F15479	生物制品分析 Biological Product Analysis	5	2	3	2	3	6	
	1F15545	生物产品制备工艺学 Biologics Producing Technology	3	3		3		6	
	1F15815	生物产品制备综合实训 Biological Product Preparation Training	4		4		2周	6	
	1F15585	生物高分子材料及制备 Biopolymer Materials and Producing	4	2	2	2	2	7	
	合 计		40	22	18	22	6+6周		
模块课程	1F15435	医学基础 Medical Foundation	2	2		2		2	必修 32 学分
	1F15445	工程基础 Engineering Foundation	2	2		2		3	
	1F10605	免疫学 Immunology	3	2	1	2	0.5周	4	
	1F15037	生物分离工程 Bioseparations Engineering	3	2	1	2	0.5周	4	
	1F10597	酶工程 Enzyme Engineering	3	2	1	2	1	5	
	1F10117	发酵工程 Zymological Engineering	3	2	1	2	1	5	
	1F15459	工业药剂学 Pharmacy of Industry	4	2	2	2	1周	5	
	1F14975	顶岗实习 Post Practice	4		4		8周 4周	7-8	
	1F14525	毕业论文 Graduation Thesis	8		8		12周	8	

课程类别	课程代码	课程名称	学分构成			周学时构成		学期	备注	
			总学分	理论	实践	理论	实践			
模块课程	1F15565	物理化学及实验 Physical Chemistry and Experiment	3	2	1	2	1	4	选修 9 学分	
	1F11031	化工原理 Principle of Chemical Engineering	2	2		2		4		
	1F10955	专业英语 Specialty English	2	2		2		5		
	1F14195	试验设计与生物统计 Experimental Design and Biostatistics	2	2		2		6		
	1F15425	生物制药工程设备使用与维护 Use and Maintenance of Biological Pharmaceutical Engineering Equipment	1	1		1		6		
	1F15485	药事管理学 Theory of Pharmacy Administration	2	2		2		6		
	1F15495	化妆品配方设计与制备工艺 Cosmetics Formula Design and Production Technology	2	1	1	1	1	6		
	1F14215	文献检索与科技论文写作 Academic Writing and Document Retrieval	1	1		1		6		
	1F12135	高级生物化学 Advanced Biochemistry	2	2		2		7		
	1F15075	分子细胞生物学 Molecular Cell Biology	1	1		1		7		
	1F15085	高级微生物学 Advanced Microbiology	1	1		1		7		
	1F15505	医药市场营销学 Pharmacy Marketing	2	2		2		7		
	合 计			41	21	20	21	4+26 周		
	素质拓展课程	1J10827	形势与政策 Current Situation and Policy	2	2		共 14 次 讲座			1-6
1J10205		国防教育 National Defense Education	1		1		1 周	1		
1J10975		职业发展与规划 Career Development and Planning	1	1		1 周		2		
1J10985		职业素养提升与就业指导 Professional Quality Development and Employment Guidance	1	1		平时		3-7		
1J11645		公共礼仪 Public Etiquette	1		1		1	4		
1J10853		专业素质拓展 Professional Quality Development	4		4			3-7	选修 4 学分	
合 计			10	4	6	1 周	1+1 周			
总 计			160	102.5	57.5	105.5 +1 周	34.5+ 33 周			

说明： 1.每学分对应 16 学时。2.《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程增加每周 2 课时的实践教学环节，《思想道德修养与法律基础》、《中国近现代史纲要》、《马克思主义基本原理概论》课程增加每周 1 课时的实践教学环节。

## 生物工程专业核心课程简介

### 1F10829 微生物学

学分：5.0

**预修课程：**无机及分析化学、有机化学、生物工程导论

**内容简介：**本课程由 48 学时的理论教学和 32 学时的实验教学两个相对独立的部分组成。其中理论教学讲授微生物的形态结构、生理生化、生长繁殖、遗传变异、生态分布、传染免疫、分类鉴定及微生物与其他生物的相互关系及其多样性，在工、农、医等方面的应用。微生物实验掌握研究与应用微生物的主要方法与技术，包括经典的、常规的、以及现代的方法与技术。

**推荐教材：**《微生物学教程》，周德庆主编，高等教育出版社，2011 年

《微生物学实验教程》（第 2 版），钱存柔主编，北京大学出版社，2012 年

### 1F12487 细胞生物学与细胞工程

学分：5.0

**预修课程：**无机及分析化学、有机化学、生物工程导论

**内容简介：**本门课程在理解细胞结构和功能的基础上，了解并掌握在细胞和细胞器水平上的多种操作技术，加深对理论知识的理解，提高实验实践动手操作能力。实验内容包括：绿化苗的茎段、茎尖、叶片培养；原生质体培养；愈伤组织的转接、再生植株的诱导培养；组织块原代培养、传代培养及生物学检测；心肌细胞的原代培养、传代培养及培养细胞的常规检查；培养细胞染色、细胞的冻存、复苏和运输。通过实验，掌握无菌培养技术、动植物细胞培养技术的方法和应用

**推荐教材：**《细胞生物学》（第四版），翟中和主编，高等教育出版社，2014 年

《细胞工程》，杨淑慎主编，科学出版社，2012 年

《动物细胞培养技术》，程宝鸾主编，中山大学出版社，2013 年

《植物组织培养》，陈世昌主编，高等教育出版社，2014 年

### 1F10693 生物化学

学分：4.0

**预修课程：**无机及分析化学、有机化学、微生物学

**内容简介：**本课程主要介绍生物化学的发展历史，生物化学研究中的重要化学概念，组成蛋白质的 20 种天然氨基酸，蛋白质的化学组成，蛋白质的空间结构，几种重要蛋白质的结构与功能关系，蛋白质研究的方法学，酶催化原理，核苷酸和核酸的结构与功能，脂类的结构与功能，生物膜的化学组成、结构和跨膜运输原理，碳水化合物的结构与功

能。生物能量学，生物分子的分解合成代谢，遗传信息的复制及表达调控机制。

**推荐教材：**《生物化学简明教程》（第三版），罗纪盛编，高等教育出版社，2011年

**1F11385 生化实验技术 学分：2.0**

**预修课程：**无机及分析化学、有机化学、生物化学

**内容简介：**让学生掌握一些生物化学的基本实验技术，通过实验帮助理论课程内容的理解和验证。实验内容包括：氨基酸的分离鉴定—纸层析法、血清蛋白醋酸纤维薄膜电泳、蛋白质的沉淀反应、核酸定量测定——紫外法、酶的特性、VC的定量测定、肌糖原的酵解作用、脂肪酸的 $\beta$ 氧化等。

**推荐教材：**《生物化学实验方法和技术》，陈毓荃主编，科学出版社，2014年

**1F12477 分子生物学与基因工程 学分：5.0**

**预修课程：**微生物学、细胞生物学与细胞工程、生物化学、生化实验技术

**内容简介：**分子生物学主要围绕DNA这条主线，讲授其结构、功能及表达调控等内容。基因工程则以基因工程操作的基本顺序为主线，讲授目的基因的获取、载体的构建、基因重组转化及筛选、外源基因的表达。实验课程使学生掌握制备质粒DNA、质粒DNA与外源DNA的酶切与连接、外源基因导入受体细胞的方法—质粒DNA转化大肠杆菌等技术。

**推荐教材：**《现代分子生物学与基因工程》，李海英主编，化学工业出版社，2012年

《基因工程实验技术》，斯越秀主编，浙江大学出版社，2014年

**1F15555 生物医用材料与制备 学分：3.0**

**预修课程：**无机及分析化学、有机化学、生物化学、生化实验技术

**内容简介：**本课程包含理论部分和实验部分。理论部分主要讲述生物医用材料概念、分类、发展趋势和市场前景，了解生物医用材料评价及实验方法；金属生物医用材料、无机非金属生物医用材料、高分子生物医用材料、纳米生物医用材料材料分类、特点和制备方法；实验部分主要对典型金属、非金属和高分子医用材料进行制备并测试。

**推荐教材：**《生物医用材料学》，郑玉峰、李莉著，西北工业大学出版社，2009年

**1F15479 生物制品分析 学分：5.0**

**预修课程：**无机及分析化学、有机化学、生物化学、生化实验技术

**内容简介：**本课程主要目的是使学生掌握生物药物的质量控制特点及分析技术。通过本课程的学习，使学生掌握药物分析与检验的基本理论知识和生物药物基本分析方法；同时，通过实验，增强学生的实验技能，包括分析仪器的使用和药物的鉴别、杂质检查、含量测定等综合分析；培养学生科学思维、观察分析问题的能力，训练学生严谨、求实的科学态度和工作作风。

**推荐教材：**《药物分析》（第一版），周宁波主编，化学工业出版社，2010年

**1F15545 生物产品制备工艺学 学分：3.0**

**预修课程：**微生物学、生物化学、分子生物学与基因工程、生物医用材料与制备

**内容简介：**本课程主要介绍用现代生物技术生产生物产品的原理、方法及最新研究成果和生物产品行业动态，使学生对生物产品的范畴、分类、特点、应用等有个全面的了解。通过研究性合作性、自主设计实验等教学模式，培养学生的自主学习、分析与解决问题、交流沟通、团队协作等综合能力，为学生应用知识技术满足职业岗位要求奠定良好基础。

**推荐教材：**《生物药物的制备与质量控制》，王素芳主编，浙大出版社，2013年  
《酿造工艺学》，葛向阳主编，高等教育出版社，2012年

**1F15815 生物产品制备综合实训 学分：4.0**

**预修课程：**微生物学、生物化学、生物医用材料与制备、生物产品制备工艺学

**内容简介：**通过对各类生物药品的制备与检验，训练和培养学生掌握生物制药技术中涉及的各种技术、检验方法。通过研究性合作性、自主设计实验等教学模式，培养学生的自主学习、分析与解决问题、交流沟通、团队协作等综合能力，能根据生物制药工作的实际需要，独立按照标准操作规程完成相关生物制药工作，为学生应用知识技术满足职业岗位要求奠定良好基础。

**推荐教材：**《生物制药综合实训》，王素芳主编，浙江大学出版社，2013年

**1F15585 生物高分子材料及制备 学分：4.0**

**预修课程：**无机及分析化学、有机化学、生物医用材料与制备

**内容简介：**讲授生物高分子的基本概念、类型、制备等知识与技能。重点培养学生操作能力，熟悉多糖类、蛋白类天然高分子生物材料的分离和纯化；掌握合成高分子化合物的基本原理，熟悉一种生物高分子材料的制备和聚合。

**推荐教材：**《生物高分子材料及应用》，霍书浩主编，化学工业出版社，2011年。