

生物工程专业（专升本）人才培养方案

一、培养目标

本专业侧重生物制药方向，旨在培养德、智、体全面发展，系统掌握生物制药相关基础知识、基本理论与基本技能，具有较强的生物制药与分析技能；能够在生物制药领域从事新技术与新工艺开发、药品生产、药品质量检测、生产质量管理、以及产品技术支持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、生化分离工程、药剂学、生物药物制备与质量控制等学科的基本理论、基本知识和基本技能；
4. 有一定的分析和解决问题的能力，具备在生物制药领域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. 了解生物制药的理论前沿、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 二年

四、授予学位 工学学士

五、主干学科 化学、生物工程、药学

六、核心课程

微生物学及实验、生物化学及实验、细胞生物学与细胞工程及实验、分子生物学与基因工程及实验、发酵与酶工程及实验、生化分离工程及实验、药剂学及实训、生物药物制备与质量控制及实训。

七、课程设置及学分要求

本专业毕业最低学分为 80 学分，基础课程 6 学分，其中公共选修课程 6 学分；核心课程 41 学分；模块课程 27 学分，其中专业模块课程 20 学分，跨专业选修模块课程 7 学分；素质拓展课程 6 学分。

生物工程专业（专升本）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	所跟的班级
			总学分	理论	实践	理论	实践			
基础课程		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)	6	6				2-3	选修6学分	
		合 计	6	6						
核心课程	1F10825	微生物学 Microbiology	3	3		3		1		15工程
	1F14575	微生物实验技术 Experimental Technique in Microorganisms	2		2		1周	1		15工程
	1F12473	分子生物学与基因工程 Molecular Biology and Genetic Engineering	3	3		3		1		14工程
	1F10527	基因工程实验技术 Experimental Techniques of Gene Engineering	2		2		1周	1		14工程
	1F11995	发酵与酶工程 Fermentation and Enzyme Engineering	3	3		3		1		14工程
	1F13935	发酵与酶工程实验技术 Experimental Technology of Fermentation and Enzyme Engineering	2		2		2	1		14工程
	1F11043	生化分离工程 Bioseparation Engineering	2	2		2		1		14工程
	1F14255	生化分离工程实验 Experiment of Bio-engineering Analysis and Inspection	2		2		2	1	必修41学分	14工程
	1F12483	细胞生物学与细胞工程 Cell Biology and Cell Engineering	3	3		3		1		15工程
	1F12653	细胞工程实验技术 Experimental Technique of Cell Engineering	2		2		2	1		15工程
	1F10693	生物化学 Biochemistry	4	4		4		2		15工程
	1F11385	生化实验技术 Experiments Technology of Biochemistry	2		2		1周	2		15工程
	1F13907	药剂学 Pharmaceutics	3	3		3		2		14工程
	1F14985	药剂学实验与实训 Experiment and Practical Training of Pharmaceutics	2		2		1周	2		14工程
	1F14695	生物药物制备与质量控制 Biological Medicine Preparation and Quality Control	3	3		3		2		14工程
	1F14423	生物制药实训 Practical Training of Biopharmacy	3		3		3	2		14工程
		合 计	41	24	17	24	9+4周			

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	所跟的班级
			总学分	理论	实践	理论	实践			
模块课程	1F15445	工程基础 Engineering Foundation	2	2		2		1	必修 20 学分	15 工程
	1F11031	化工原理 Principle of Chemical Engineering	2	2		2		1		14 工程
	1F11165	化工仪表与自动化 Chemical Engineering Meters and Automation	2	2		2		1		14 工程
	1F14385	生物制药工程设备 Biological Pharmaceutical Engineering Equipment	2	2		2		3		14 工程
	1F14975	顶岗实习 Post Practice	4		4		8周 4周	3-4		14 工程
	1F14525	毕业论文 Undergraduate Thesis	8		8		12周	4		14 工程
	1F14395	GMP与GSP GMP and GSP	2	2		2		1	选修 7 学分	14 工程
	1F14195	试验设计与生物统计 Experimental Design and Biostatistics	2	2		2		2		14 工程
	1F14183	生物制药前沿 Biopharmacy Front	2	2		2		2		14 工程
	1F15645	化妆品工艺与制备 Cosmetics Technology and Producing	2	1	1	1	1	2		15 制药
	1F12135	高级生物化学 Advanced Biochemistry	2	2		2		3		14 工程
	1F13855	药品营销与药事管理 Drug Marketing and Pharmacy Administration	1	1		1		3		14 工程
	合 计			27	14	13	14	1+24 周		
素质拓展课程	1J10985	职业素养提升与就业指导 Professional Quality Development and Employment Guidance	1	1		平时		1-3	必修 1 学分	
	1J10855	专业素质拓展 Professional Quality Development	5		5			1-3	选修 5 学分	
	合 计			6	1	5				
总 计			80	45	35	45	15+2 8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（专升本）核心课程简介

1F10825 微生物学 学分：3.0

预修课程：无

内容简介：通过学习微生物的形态结构、生理生化、生长繁殖、遗传变异、生态分布、传染免疫、分类鉴定以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，了解该学科的发展前沿、热点和问题，使学生牢固掌握微生物学的基本理论和基础知识，了解微生物的基本特性及其生命活动规律，为学生今后的学习及工作实践打下宽厚的基础。

推荐教材：《微生物学教程》，周德庆主编，高等教育出版社，2011年

1F14575 微生物实验技术 学分：2.0

预修课程：微生物学

内容简介：本课程以学习与掌握微生物学基础实验技能为主，实验项目有：微生物的形态观察、培养基的配制、高压蒸汽灭菌、微生物的分离与纯化、水中细菌总数的检测、环境微生物的检测等。

推荐教材：《微生物学实验教程》，钱存柔主编，北京大学出版社，2013年

1F12473 分子生物学与基因工程 学分：3.0

预修课程：微生物学

内容简介：分子生物学主要围绕 DNA 这条主线，对其结构、功能及表达调控等内容进行较深入的讲解，而基因工程则以基因工程操作的基本顺序为主线，包括目的基因的获取、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》，李海英编著，化学工业出版社，2012年

1F10527 基因工程实验技术 学分：2.0

预修课程：分子生物学与基因工程

内容简介：本课程主要目的是使学生掌握基因工程各环节的原理和操作技术。通过本课程的学习，使学生巩固和加深基因工程理论知识；掌握质粒分离纯化，DNA 酶切、DNA

扩增等技术。同时，通过实验，增强学生的实验技能，包括常规仪器和基因工程有关仪器的使用等；培养学生独立观察、思考和分析问题、解决问题和提出问题的能力；

推荐教材：《基因工程实验指导》，朱旭芬主编，高等教育出版社，2014年

1F11995 发酵与酶工程 学分：3.0

预修课程：微生物学、分子生物学与基因工程

内容简介：涉及发酵工程和酶工程两大工程。发酵工程主要讲授基本原理、发酵共性等内容。酶工程主要内容包括酶的发酵生产、酶的分离纯化、酶和细胞固定化以及酶的分子工程，要求学生掌握酶的生产与分离纯化的基本理论、基本技术以及自然酶、化学修饰酶、固定化酶的研究和应用，了解酶在各行各业中的最新发展及研究趋势。

推荐教材：《发酵工程》，许赣荣主编，科学出版社，2013年

《酶与酶工程》，袁勤生主编，华东理工大学出版社，2012年

1F13935 发酵与酶工程实验技术 学分：2.0

预修课程：微生物、发酵工程与酶工程等

内容简介：该课程主要开设了微生物发酵的一般原理和固定化、培养等操作技术以及对其重要产物酶进行研究的操作技术。通过学生自主设计及老师指导结合，完成酶的生产与应用前改造的技术训练，掌握发酵工程与酶的基本研究过程；培养学生的科研素质及其创新意识。

推荐教材：《发酵工程实验教程》，姜伟主编，科学出版社，2015年

《酶工程》(第3版)，郭勇主编，科学出版社，2013年

1F11043 生化分离工程 学分：2.0

预修课程：分子生物学与基因工程、发酵与酶工程

内容简介：内容涉及现代生物技术的下游领域，即从发酵液、酶反应液或动植物细胞培养液中分离、提取、精制生化产品的过程。通过对本课程的学习，能使學生针对不同产品的特性，较好地运用各种分离技术来设计合理的提取和纯化工艺路线或改进现有工艺，提高分析问题和解决问题的能力。教学内容包括了生物物质分离的基本过程和基本技术，包括细胞的分离与胞内产物溶解、沉淀、膜分离、萃取、吸附和离子交换、液相色谱、亲和纯化、电泳、结晶、干燥这十个章节。

推荐教材：《生物分离工程》，孙彦主编，化学工业出版社，2013年

1F14255 生化分离工程实验 学分：2.0

预修课程：基因工程实验技术、发酵与酶工程实验技术、生化分离工程

内容简介：通过对生物样品制备、分离、分析、鉴定实验，让学生掌握生物样品提取分离及分析方法，包括生物大分子的提取技术、沉淀分离技术、层析分离技术、电泳技术等。综合设计性实训项目内容包括：海藻多糖的分离纯化和鉴定、虾类精氨酸激酶的分离纯化和鉴定。学生分组完成实验，设计和制定实验方案、进行自主合作式实验实施、完成实验论文、班级交流研讨等。通过生物分离中试车间实训学习掌握中试提取、萃取、层析、浓缩、结晶、膜分离、溶剂回收、带式烘干、喷雾干燥、冷冻干燥等设备原理、操作及应用，培养学生综合实验设计、实践创新能力，为后续专业知识学习深入及应用于生物产品制备开发做准备。

推荐教材：《生化实验技术与实施教程》，钱国英主编，浙江大学出版社，2010年

1F12483 细胞生物学与细胞工程 学分：3.0

预修课程：微生物学、分子生物学与基因工程

内容简介：细胞生物学是在显微、亚显微和分子水平三个层次上，研究细胞的结构、功能和各种生命规律的一门科学；细胞工程是以细胞为对象，应用生命科学理论，借助工程学原理与技术，有目的地利用或改造生物遗传特性，以获得特定的细胞、组织产品或新型物种的一门综合性科学技术。

推荐教材：《细胞生物学》（第四版），翟中和主编，高等教育出版社，2011年
《细胞工程》，杨淑慎主编，科学出版社，2009年

1F12653 细胞工程实验技术 学分：2.0

预修课程：微生物实验技术、细胞生物学与细胞工程

内容简介：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，开设的综合性实验项目有：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。

推荐教材：《动物细胞培养技术》，程宝鸾主编，中山大学出版社，2011年
《植物组织培养》，陈世昌主编，高等教育出版社，2011年

1F10693 生物化学 学分：4.0

预修课程：微生物学、分子生物学与基因工程

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，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》（第三版），王静岩主编，高等教育出版社，2013 年

1F11385 生化实验技术 学分：2.0

预修课程：生物化学、微生物学

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 β 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

1F13907 药剂学 学分：3.0

预修课程：微生物学、生物化学

内容简介：药剂学是以剂型为中心研究其配制理论、处方设计、制备工艺与设备、质量控制及合理应用等多学科渗透的综合性技术学科。包括（1）药物剂型概论，主要有液体制剂、灭菌制剂与无菌制剂、半固体制剂、固体制剂、气体制剂、中药浸出制剂等；（2）药物制剂基本理论，如药物溶液形成理论、表面活性剂、药物微粒分散理论、药物制剂稳定性与制剂设计等；（3）药物制剂的新技术与新剂型。

推荐教材：《药剂学》（第 7 版），崔福德主编，人民卫生出版社，2012 年

1F14985 药剂学实验与实训 学分：2.0

预修课程：微生物学、生化实验技术、药剂学

内容简介：药剂学实验与实训通过典型剂型的制备和质量评价，提高学生分析解决问题的能力。按照制剂生产涉及的岗位职能与技能对学生进行模拟训练，培养学生严格的工作作风和专业技术能力，培养学生将理论转化为实际产品的能力。

推荐教材：《药物制剂技术实验指导》（自编教材），刘利萍主编，2015年

1F14695 生物药物制备与质量控制

学分：3.0

预修课程：生物化学、微生物学、药剂学

内容简介：本课程主要介绍了各大类生物药物的制备方法及原理。通过本课程的学习使学生对生物药物的范畴、分类及国内外生物制药的最新研究成果和行业动态有个全面的了解。通过研究性合作式、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，浙江大学出版社，2013年

1F14423 生物制药实训

学分：3.0

预修课程：微生物实验技术、生化实验技术、生物药物制备与质量控制等

内容简介：该课程主要开设各大类生物药物（包括生化药物、疫苗、基因工程药物）的制备及药典使用、药物制剂的制备等实验，涵盖了生物制药的主要方面。通过学生自主设计及老师指导结合，完成生物药物的生产技术训练，掌握生物药物的基本制备过程；培养学生的科研素质及其创新意识。

推荐教材：《生物工程技术实验指导》，魏群主编，高等教育出版社，2012年