

生物工程专业本科人才培养方案

(模块化专业)

一、培养目标

按照我校“地方性、应用型、国际化”的办学定位，服务安徽省率先实现中部崛起，服务于合肥发展，确立“应用型、能力型、创新型、创业型”培养目标，培养德、智、体、美、劳全面发展，掌握生物及其产业化的科学原理、工艺技术过程和工程设计等基础理论、基本技能。具备能在生物技术与工程领域从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发的能力；培养具备创新精神与实践能力的高层次工程技术和管理的應用型人才。毕业生具备较强的社会适应能力、工程实践能力和应用创新能力，可以从事生物制品的工程与工艺开发，生产企业有关的设计、生产、管理；生物制品的质量与安全检测，生物产品生产与销售。毕业后5年左右能较好地适应相关岗位的工作要求，熟练掌握相关产品生产的工艺，在胜任目前岗位的基础上具备担任项目管理和成为技术骨干的能力，能根据工作岗位的需要获得相应的专业职称。

二、毕业要求

1、具有坚定的社会主义理想和信念，遵守国家法律和社会制度，具有良好的道德品质和行为习惯，具备良好的人文社会科学知识和健康的身心素质，了解相应工作岗位的职责与职业道德规范。

2、系统掌握自然科学知识、专业基础知识、工程应用知识及相关领域的经济和管理知识，具备运用以上知识解决实际问题的基本能力，具有生物工程领域实践学习的经历，符合本专业相关企业基层岗位的需求，了解本专业的学科前沿和发展趋势。

3、掌握基本的创新方法，能综合运用基本理论和技术手段进行生物产品设计与开发，并能够在设计环节体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素，理解应承担的责任。

4、具备能在生物技术与工程领域设计和实施生物工程实验的能力，并能对实验结果进行分析；同时发现问题并能提出改进方案，完善相关生物制品的生产工艺流程和操作规范。

5、具备能在生物技术与工程领域从事生物制品安全性评价与质量检测的能力，具有从事产品生产监控与产品销售的能力。

6、具有污染物监测和分析评价的基本能力。

7、具备在生物工程领域从事科学研究，探索新技术新方法的能力。

8、掌握科技文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的方法和

能力。

9、具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。

10、具有自主学习和终身学习的意识，具备不断加强自身修养，提高自身素质，进而适应社会发展的能力。

三、学制与学分

四年制九学期，其中第五学期为认知实习学期，总学分237

四、毕业与学位授予

学生在规定时间内（3-7年）修完规定的学分，颁发全日制普通高等学校大学本科毕业证书；符合生物工程专业学士学位授予条件，授予工学学士学位。

五、主干学科与学位课程

主干学科：生物工程；生物技术；化工与制药

学位课程：

学位课程	总学分	模块	学分
公共学位课程	18.0	马克思主义基本原理概论	3.0
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5.0
		大学英语 模块	5.0
		大学英语 模块	5.0
数学与自然科学类学位课程	40.0	化学基础I无机与分析化学	4.0
		生物基础III普通生物学	3.0
		生物基础II微生物学实验	2.0
		生物基础II微生物学	4.0
		生物基础I生物化学实验	2.0
		生物基础I生物化学	4.0
		工程应用数学D(生物)	4.0
		工程应用数学A	5.0
		化学基础II有机化学实验	1.5
		化学基础II有机化学	3.5
		化学基础I无机与分析化学实验	2.0

		工程应用数学B(生物)	5.0
工程基础类学位课程	4.5	工程基础III 生化工程原理	4.5
专业基础类学位课程	5.0	生物基础IV细胞生物工程实验	1.5
		生物基础IV细胞生物工程	3.5
专业类学位课程	21.5	生物工程IV分子与基因工程实验	2.0
		生物工程IV分子生物学	2.0
		生物工程I发酵工程实验	2.5
		生物工程I生物工程设备	1.5
		生物工程I发酵工程	2.5
		生物工程III 酶工程	2.0
		生物工程IV基因工程	2.0
		生物工程II 生化分离工程实验	1.5
		生物工程II 生化分离工程	3.5
		生物工程III 酶工程实验	2.0
总计		89.0	

六、专业能力实现矩阵

序号	毕业要求	专业能力	实现途径
1	具有坚定的社会主义理想和信念，遵守国家法律和社会制度，具有良好的道德品质和行为习惯，具备良好的人文社会科学知识和健康的身心素质，了解相应工作岗位的职责与职业道德规范。	良好的职业道德、法律意识 良好的政治素质 良好的文化素质、文学艺术修养、人际交往意识 良好的身体素质、心理素质和国防意识	思政(思想道德修养与法律基础)； 思政(形式与政策)； 思政(马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论)； 思政(中国近代史纲要)； 公共选修模块； 素质教育(军事理论和军事技能、安全教育、心理健康教育、社会责任教育)； 体育

2	系统掌握自然科学知识、专业基础知识、工程应用知识及相关领域的经济和管理知识，具备运用以上知识解决实际问题的基本能力，具有生物工程领域实践学习的经历，符合本专业相关企业基层岗位的需求，了解本专业的学科前沿和发展趋势。	具备一定从事工程类工作所需的自然科学与数学知识；具备工程技术基础知识；具备扎实的化学知识和化学实验技能；掌握生物科学与工程基础理论与技术	工程应用数学A；工程应用数学B（生物）；工程应用数学D；物理基础（大学物理）；计算机ACCESS；工程基础I（画法几何、机械制图、平面AutoCAD）；工程基础II（电子电工学）；工程基础III（生化工程原理）；工程基础IV（化工设备、化工制图、金工实习）；化学基础I（无机与分析化学）；化学基础II（有机化学）；化学基础III（物理化学）；生物基础I（生物化学）；生物基础II（微生物学）；生物基础III（普通生物学）；生物基础IV（细胞生物工程）；工程应用I（生化工程原理课程设计）；工程应用II（发酵工程设计、生物工厂设计概论及课程设计）；选修模块-化工仪表；选修模块-化工工程基础实训
3	掌握基本的创新方法，能综合运用基本理论和技术手段进行生物产品设计与开发，并能够在设计环节体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素，理解应承担的责任。	掌握生物工程专业理论、工艺和技术方法，具备利用所学知识解决生产实践中实际问题的能力；	生物基础I（生物化学）；生物基础II（微生物学）；生物基础III（普通生物学）；生物基础IV（细胞生物工程）；工程应用I（生化工程原理课程设计）；工程应用II（发酵工程设计、生物工厂设计概论及课程设计）
4	具备能在生物技术与工程领域设计和实施生物工程实验的能力，并能对实验结果进行分析；同时发现问题并能提出改进方案，完善相关生物制品的生产工艺流程和操作规范。	掌握生物工程专业理论、工艺和技术方法，具备利用所学知识解决生产实践中实际问题的能力	生物工程I（发酵工程、生物工程设备）；生物工程II（生化分离工程）；生物工程III（酶工程）；生物工程IV（分子与基因工程）；选修模块—生物工程与工艺（食品加工工艺学、生物制药工艺学、仿真实训）
5	具备能在生物技术与工程领域从事生物制品安全性评价与质量检测的能力，具有从事产品生产监控与产品销售的能力。	具备产品检测基本知识和实验技能；具备一定的经济管理知识，满足市场经济的人才需求；	生物工程专业工具I（仪器分析）；选修模块-生物制品检测与安全（生物制品营养与安全、生物制品检验检疫）；选修模块-生物质量与营销（生物制品营销学、企业管理学、GMP）
6	具有污染物监测和分析评价的基本能力。	了解污染物监测和分析的基本方法；掌握污染物监测基本实验技能	选修模块—生物环境工程（清洁生产技术、污水处理及实验）
7	具备在生物工程领域从事科学研究，探索新技术新方法的能力。	具备在生物工程领域的进行实验和生产的初步能力；	选修模块-工程实训I（蕈菌培育）；选修模块-工程实训II（生物防治）；选修模块-工程实训III（啤酒生产）
8	掌握科技文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的方法和能力。	掌握常用资料文献检索工具的使用；具备英文论文的写作能力；具备数据分析处理的能力	生物工程专业工具II（生物统计；专业英语）；创新创业第二课堂理论（研究方法）

9	具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。具有自主学习和终身学习的意识，具备不断加强自身修养，提高自身素质，进而适应社会发展的能力。	具备较强的实践创新能力，初步具备创新意识和开发新工艺设备的能力	生物工程综合实验；认知实习；生产实习；毕业论文（设计）；素质教育（专业导论）；第二课堂与创新创业教育（大学生职业生涯规划、就业指导、创业基础、学科前沿、研究方法）
---	---	---------------------------------	---

七、模块构建

模块	能力	负责人
数学	具备进一步学习所必需的数学知识和理论，综合所学知识分析与专业相关问题的能力，将实际问题抽象为数学问题的能力，较强的逻辑推理与运算的能力，一定的数学建模能力。使学生能够运用概率统计方法分析和解决、处理随机问题的能力，较强的建立统计模型的能力；使用统计软件对相关生物数据进行分析、处理的能力。	程玲华，段宝彬
思想政治理论素养	树立正确的人生观、价值观、道德观、法制观和历史观；树立正确的世界观和方法论；掌握中国近现代史知识，树立建设中国特色社会主义的伟大理想和坚定信念。	思政部
英语	夯实学生的英语语言基础知识和能力，并培养学生的英语语言综合应用能力，提高综合文化素质，增强自主学习能力，能够用英语有效地进行口头和书面交流。	基实中心
物理	通过本模块的学习，将使学生掌握经典的力学、振动与波、电磁学、光学的核心知识。通过学习，学生将发展出应用基本的物理规律分析问题和解决问题的能力，养成科学的思维方法。	陈锋
计算机	具备基本的计算机基础和应用能力	基实中心
体育	培养和提高学生体育学习兴趣、“终身体育”意识和能力、体育精神；增强学生体质，提高学生体育运动水平，营造健康向上的校园体育文化氛围。	公体部
化学基础I无机与分析化学及实验	学习掌握元素周期律、物质结构基本知识和理论；学习化学热力学及化学动力学基础理论；酸碱平衡、氧化还原、配位离解和沉淀溶解平衡等基本理论及基本实验与实践。掌握分析化学的研究方法与检测原理，建立起严格的“量”的概念，学生具备运用分析化学的知识解决分析化学问题的能力。	杨本宏

化学基础II有机化学及实验	通过本课程的学习，要求掌握有机化学基础知识，了解有机化学学科发展的前沿动态，具有一定的应用知识能力，对有机化学在国民经济、社会生活中的重要地位和作用有较好认识。	陈红
化学基础III物理化学及实验	通过本课程的学习，使学生能系统地掌握物理化学的基本知识和基本原理，加深对自然现象本质的认识，使学生学会科学思维方法，培养学生提出问题、研究问题、分析问题的能力，培养他们获取知识并用来解决实际问题的能力。	李少波
工程基础I	使学生了解工程制图的规范和标准；掌握工程制图的步骤；熟悉CAD制图的方法和技巧。	杨旻
工程基础III生化工程原理	培养学生的工程观点、实验技能及设计能力，使学生具有运用基础理论，分析和解决化工生产中各种实际问题的能力。	于宙
工程基础IV生物化工设备	了解常用设备的用材的性能及选择依据；自主进行常用典型设备的设计；熟悉在后续的课程设计及毕业设计中需绘制的种类图纸的规范及绘制方法。	吴茜茜，基实中心
工程应用I生化工程原理课程设计/实验	培养学生对整个生物工程生产工艺及设备的设计能力。运用简洁的文字和工程语言（绘图）正确表达设计思想和方案。培养正确教育、严谨求实的工作作风，提高学生综合运用所学知识、独立解决实际工程问题的能力。	胡庆国，于宙
生物基础IV细胞生物工程	以真核细胞结构、功能和生活史为主要内容，从显微水平、超微水平和分子水平等三个层次认识细胞生命活动的本质和基本规律。发展学生“自主学习、独立思考、独立判断和独立工作”的能力，使学生在牢固掌握基础知识和基本概念的同时，得到科学研究、科学思维和科学方法的良好训练。	张凝，蔡悦
生物工程专业工具I仪器分析	通过课程的学习，使学生能够掌握常用仪器分析方法的基本原理、仪器构造、操作特点和适用范围，以及具有实现定性定量分析的能力。该门课程强调生物相关专业学生动手能力和培养素质的提高，使他们能够适应现代科学研究及生产过程质量控制的需要打下坚实的基础。	夏潇潇
工程应用II	要求学生初步掌握典型生工产品工艺计算的基本方法和计算步骤。具备生物类型工厂的厂址选择；厂区布局；生产车间工艺布置的步骤与方法；生产工艺设计的深度和步骤，生产工艺流程及非工艺设计要求等方面的系统统筹能力。	于宙

生物工程I发酵工程	通过本模块的学习，使学生具备发酵过程优化调控、发酵设备选择和初步设计工艺等生物工程从业人员的基本素质和能力。	吴茜茜
生物工程II生化分离工程	掌握有关下游加工技术的理论和技术方法，掌握有关产品后处理中采用各单元操作的常用手段，并初步掌握其理论知识；能运用所学知识初步分析和解释一些在生产中遇到的现象和问题。	于宙
生物工程III生物反应工程	使学生掌握生物反应器的基本理论及工业制剂制备相关理论及工艺，具备在相关行业从事生产、管理和研究的能力。	夏潇潇
生物工程IV分子与基因工程	掌握生物遗传和变异、基因工程基本理论，具备运用分子生物学和基因工程技术解决生产实践中实际问题的能力。	常飞，杨旸
生物工程专业工具II专业英语/生物统计	培养学生科技英语的语言基础和应用能力，具备以专业知识为核心收集相关参考资料的能力，并能以英语为工具获取专业所需的信息。为今后继续学习深造或工作实践打下坚实的基础。	王晓飞
生物工程综合实验	深入理解和应用微生物学、生物化学、物理化学、酶工程和化工原理，发酵工程及设备下游加工技术等理论课中的概念、理论，规范地掌握该实验的基本操作与基本技能，并把各科知识融会贯通。	杨旸
医药化学品	理解生物医药产品基本知识，培养学生从事生物制药标准化、质量管理、卫生监督、分析检验与质量监督的能力，初步具备在生物药品生产、监控或其他相关部门从事分析检测、安全评价、质量管理、质量控制等方面工作的能力。	蔡悦
功能性营养化学品	通过本模块的学习，能够体会目前社会在对于功能性营养化学品的生物学意义等多学科背景下，开展功能性营养化的专业实训，并能够运用所学习的氨基酸、核苷酸、有机酸生产等工艺学专业，实现对功能性营养化学品的制备、控制和优化。	于宙
生物质量与营销	使学生通过本模块的学习掌握有关针对药品、食品、化妆品等的生产质量管理规范和学习有关产品的营销的基本技巧和方法。	于宙
化工仪表	通过生物工程应用领域中常见的过程检测仪器仪表，如参数温度、压力、流量、物位、pH等，解析仪表的结构特点、掌握使用方法，初步具备根据工艺参数进行常用仪器仪表选型和简单的改造的能力。	电子系

化工工程基础实训	通过完成本模块的教学内容，学生可直接获得大量化工实践知识和单元操作能力，并有利于对化工基础理论课的学习掌握和对这些理论知识指导实践应用的能力的运用提高。	高大明
工程实训III	模拟啤酒生产的工艺路线，学习啤酒生产的全过程，培养学生的动手能力和解决生产过程中遇到困难的能力，激发创新能力。	丁海涛
工程实训I	根据蕈菌实际生产过程、职业岗位需求和学生自主创业所需，强化技能，突出蕈菌培育生产的实用技能和核心能力。	常飞
工程实训II	通过介绍生物防治的基本概念、原理和措施、生防微生物的种类、分离培养与鉴定方法、生防制剂类型与加工等内容，要求学生了解真菌病害、细菌病害、病毒病、线虫病害、储藏病害等生物防治理论，掌握基本操作技术。	蔡悦
生物基础I生物化学及实验	能够运用生物化学知识在分子水平上论述或解释与人类健康、疾病相关的医学与医药实践问题；结合理论授课和实验操作，培养学生科学思维、观察分析问题的能力。	肖厚荣，王晓飞
生物基础II微生物学及实验	培养学生运用微生物学原理，指导和解决今后学习及实际工作中遇到的有关理论问题；结合实验教学，使学生熟知微生物学研究的常规方法和手段，能够熟练进行微生物基本操作。	葛春梅
工程基础II电子电工学及实验	获得电工电子技术必要的基本理论、基本知识和基本技能，了解电工电子技术的应用和我国电工电子技术发展的概况，为今后学习后续课程以及从事与本专业有关的工程技术工作和科学研究工作打下基础。	张勇，基实中心
生物基础III普通生物学	通过系统介绍生命科学的基本知识、基本概念、及基本规律，引导学生了解和掌握生命科学的基础理论和知识要点，为交叉学科的学习及研究打下必要的基础。	赵欢
生物工程I发酵工程实验	通过本模块的学习，使学生具备发酵过程优化调控、发酵设备选择和初步设计等生物工程从业人员的基本素质能力。	吴茜茜，杨旻

八、模块化人才培养方案总体框架

学期	模块	学分
----	----	----

1	大学英语I模块 5.0学分	化学基础I无机与分析化学及实验 6.0学分	工程应用数学A 5.0学分	计算机ACCESS及实践 4.0学分			20.0	思想政治理论素养16.0学分	体育6.0学分	公共选修模块5.0学分	素质教育8.0学分	创新创业第二课堂14.0学分
2	大学物理(生工与环境) 6.0学分	大学英语II模块 5.0学分	化学基础II有机化学及实验 5.0学分	生物基础III普通生物学 3.0学分	工程应用数学B(生物) 5.0学分		24.0					
3	工程基础II电子电工学及实验 3.0学分	工程基础I画法几何,机械制图,平面AutoCAD 5.0学分	生物基础II微生物学及实验 6.0学分	生物基础I生物化学及实验 6.0学分	化学基础III物理化学及实验 5.0学分		25.0					
4	工程应用数学D(生物) 4.0学分	工程基础IV化工设备,化工制图,金工实习 4.5学分	工程应用I 4.0学分	工程基础III生化工程原理 4.5学分	生物基础IV细胞生物工程 5.0学分		22.0					
5	认知实习 15.0学分						15.0					
6	生物制品检测与安全/生物环境工程(选修课二选一) 5.0学分	生物工程III酶工程 4.0学分	生物工程II生化分离工程 5.0学分	生物工程I发酵工程,生物工程设备 4.0学分	生物工程I发酵工程实验 2.5学分	生物工程专业工具I 5.0学分	25.5					
7	生物工程专业工具II生物统计,专业英语 3.0学分	生物工程与工艺/生物质量与营销/工程实训III(选修课二选一) 12.0学分	工程应用II 5.5学分	生物工程IV分子与基因工程 6.0学分			26.5					
8	工程实训I霉菌培育/工程实训II生物防治(选修课二选一) 3.0学分	生物工程综合实验 6.0学分					9.0					
9	毕业论文 18.0学分	生产实习 3.0学分					21.0					
总计	共237.0学分											

九、模块学分分配表

模块类型	学分	比例%	实践学分	实践学分 比例%	必修学分	选修学分	选修学分 比例%
人文社会科学类 通识教育	51	21.52	20.4	8.62	46	5	2.11
工程实践 与毕业设计(论文)	51	21.52	51	21.52	51	0	0
数学与自然科学类	55	23.21	13.6	5.76	55	0	0
工程基础类	15.5	6.54	2.5	1.05	15.5	0	0
专业基础类	12	5.06	5.5	2.32	12	0	0
专业类	52.5	22.15	18	7.59	32.5	20	8.44
合计	237	100	111.1	46.87	212	25	10.55