

生物工程专业培养方案

The Education Plan of Bioengineering Specialty

制定人：俞晓平，李红亮

审校人：叶子弘

一、培养目标

本专业是应用生物学、化学和工程技术等方法，根据需要利用、改造和设计生物体的结构与功能，并以生物技术研究成果为基础，借助工程技术实现产业化为基本任务的工学学科。本专业为实现培养社会主义建设者和接班人的总目标，培养德智体美劳全面发展，适应现代社会的生物检验检测产业发展需要，具备现代生物工程基础理论和基本知识，掌握生物医药、生物试剂等生物制品全过程质量检测 and 标准应用综合知识和能力，能够在质量监督系统、生物制品企业、第三方检测机构、计量标准部门及相关科研院所等，从事质量监督检测、生物资源与生物制品的检测评估，生物制品标准化、开发和应用等工作的高素质生物工程专业人才。

培养目标要求：

(1) 较强的创新能力和科研能力，能针对工作中的实际问题进行针对性的学习并提出解决方案的能力，应用生物工程知识解决生物制品全过程检测领域和科学研究中的问题；

(2) 一定的管理和组织能力，能够在生物工程相关行业的管理、生产、技术服务等岗位上胜任相关工作；

(3) 生物制品的相关开发和应用研究、生物制品与生物资源检测评估的能力，能够紧跟科技前沿，熟练使用生物工程相关技术和资源等先进工具等进行研究和开发。

二、毕业要求

毕业要求 1：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂生物资源与生物制品检测评估过程中的复杂工程问题。

毕业要求 2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过查阅文献、相关标准及工艺规范，分析复杂的生物工程问题，能获得有效结论。

毕业要求 3：能够针对复杂生物工程问题提出合理解决方案；设计满足生物制造过程需求的系统、单元或工艺流程和工艺条件，并能够在设计、生产与工程应用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。

毕业要求 4：能够基于自然科学、生物工程的科学原理并采用科学方法对复杂生物工程科学问题进行研究，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。

毕业要求 5：能够针对复杂生物工程问题，选择、使用适当的互联网技术、文献资源、现代工程工具、信息技术工具和生物专用分析软件，对复杂生物工程问题进行分析、预测与模拟。

毕业要求 6：能够基于生物工程相关背景知识进行合理分析，评价生物工程实践和复杂工程

问题解决方案等对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，能够提出合理解决方案，并理解应承担的社会责任。

毕业要求 7：能够理解和评价复杂生物工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

毕业要求 8：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；掌握科学锻炼身体的基本技能，受到必要的军事训练，达到国家规定的大学生体育和军事训练合格标准，身体健康、心理素质良好。

毕业要求 9：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。

毕业要求 10：能够就复杂生物工程问题与生物类行业的同行及社会公众进行有效沟通和交流，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。

毕业要求 11：理解并掌握生物工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

毕业要求 12：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展能力。

三、核心课程

普通生物学、生物化学 A、细胞生物学、化工原理、微生物学 A、物理化学 C、基因工程、发酵工程、生物分离工程、生物工程设备。

四、毕业要求的达成途径

毕业要求	配套主要课程或教育培养措施	备 注
毕业要求 1	高等数学、大学物理、线性代数、无机及分析化学、普通生物学、有机化学、物理化学、化工原理、金工实习、生物工程工厂课程设计、专业实习	
毕业要求 2	大学生计算机应用基础、大学物理、线性代数、无机及分析化学、有机化学、化工原理、微生物学、基因工程、发酵工程、生物分离工程、生物工程设备、质量标准与法规、专业综合实验、毕业论文	
毕业要求 3	工程与社会、工程图学、生物化学、微生物学、细胞生物学、仪器分析、分子生物学原理、遗传学、细胞工程、生物分离工程、生物工程设备、生物工程工厂课程设计、专业实习、毕业论文、创新创业实践	鼓励学生参加科技竞赛、安排工厂参观和实习等实现。
毕业要求 4	高等数学、学校特色类模块、普通生物学、生物化学、生物化学实验 A、仪器分析、植物生物学、生物反应工程、生物过程检测与安全、质量标准与法规、酶工程、生物制品检验、专业综合实验、社会实践	鼓励学生参加本硕创新，参加教师研究活动和各类科技竞赛等课外科技活动。
毕业要求 5	大学生计算机应用基础、Python 语言程序设计、化工原理、微生物学、基因工程、文献检索与科技论文写作、生物信息学、专业综合实验	鼓励学生参加科技竞赛。

毕业要求 6	思想道德与法治、形势与政策、工程与社会、工程经济与管理、物理化学、生物化学实验 A、免疫学、发酵工程、生物反应工程、生物信息学、生物技术制药、金工实习、生物工程工厂课程设计、专业实习、社会实践	安排工厂参观、实习来实现。
毕业要求 7	形势与政策、细胞生物学、生物工程导论、植物生物学、生物过程检测与安全、现代生物计量概论、标准样品技术与应用、专业实习、毕业论文	
毕业要求 8	思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、军事理论、体育、中华文化与世界文明模块、社会科学与现代社会模块、科技发展与科学素养模块、艺术鉴赏与审美体验模块、军训、思想政治理论课实践、毕业论文、社会实践、创新创业实践	充分结合课程思政改革确保实现该目标。
毕业要求 9	中国近现代史纲要、马克思主义基本原理、心理健康教育、军事理论、军训、专业实习、社会实践、创新创业实践	
毕业要求 10	心理健康教育、应用写作、大学英语、语言与跨文化沟通系列课程、生物化学实验 A、专业英语、分子生物学原理、文献检索与科技论文写作、蛋白质工程、专业综合实验、毕业论文	
毕业要求 11	工程与社会、工程经济与管理、专业综合实验、创新创业实践	
毕业要求 12	大学生职业发展与就业指导、创新精神与创业教育、社会实践、创新创业实践、	

五、专业特色

本专业倡导“质量、标准、安全”的办学理念，为适应生物制品全过程检测等相关人才培养的迫切需要，确立培养学生动手能力为目标，与理论教学有机结合，与科研、社会的应用实践密切联系，使得生物工程专业能够从仪器检测、分子免疫监测等多个层面开展生物制品生产质量、标准和安全等方面的教学和科研工作。逐渐形成基础实验能力培养--专业实验能力培养--综合实验能力培养+设计研究型创新能力培养“3+1”实践教学体系，培养学生的创新实践能力和多元应用能力，为国家质检行业和地方经济培养专业的生物工程领域安全保障综合人才。

六、学制、最低毕业学分、授予学位

学 制： 基本学制 4 年，学生可 3-6 年内完成学业，具体按学校有关规定执行。

最低毕业学分：165。

授予学位：工学学士。

七、课程结构分配表

课程类别		要求学时（周） 数	占课堂教学总学时的比例	要求学分数	占总学分比例
通识教育课	必修	739	32.1%	36.5	22.1%
	选修	424	18.4%	26.5	16.1%
学科基础课	必修	504	21.9%	31.5	19.1%
	选修	272	11.8%	17	10.3%
专业教育课	必修	96	4.2%	6.0	3.6%
	选修	264	11.5%	16.5	10.0%
集中实践环节	必修	30 周	/	28.0	17.0%
第二课堂		/	/	3.0	1.8%
总计		2299	100%	165	100%

注 1：“两长一短”三学期制：两个长学期各 19 周，安排校内理论和实践教学；短学期（暑假内）2-4 周，分别安排校外暑期社会实践和校外部分专业实习。

2021生物工程专业教学进程计划表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			开课学期	是否教务处排考	要求学分	专业方向
						理论学时	实验/实践学时	上机学时				
通识基础课	必修课	15G0020	思想道德与法治	2	32	24	8		1	是		
		15G0003	中国近现代史纲要	3	48	42	6		2	是		
		15G0019	马克思主义基本原理	3	48	42	6		3	是		
		15G0002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	56	8		4	是		
		16G0011	军事理论	1	36	36			1	否		
		03G0000	大学计算机应用基础	0.5	8		8	8	1	是		
		03G0003	Python语言程序设计	3	48	30	18	18	1	是		
		08G0002	高等数学B1	4	64	64			1	是		
		08G0003	高等数学B2	4	64	64			2	是		
		15G00--	形势与政策	2	64	64			1-8	否		
		16G00--	体育	4	144		144		1-6	否		
		30G0000	大学生职业发展与就业指导	1	39	39			2467	否		
		30G0004	心理健康教育	2	32	22	10		2	否		
		08G0022	大学物理C	3	48	48			2	是		
		小 计		36.5	739	531	208	26			36.5	
	选修课	11G0003	大学英语1	4	64	64			1	是	8	
		11G0004	大学英语2	4	64	64			1或2	是		
		11G0005	大学英语3	4	64	64			1或2	是		
		11G0006	大学英语4	4	64	64			1或2	是		
		11G0007	大学英语5	4	64	64			2	是		
		15G0022	新中国史	1	16	14	2		1	是	限选	
		11G0000	应用写作	2	32	32			1	是	限选	
		08G0009	线性代数B	2.5	40	40			2	是	限选	
		07G0000	工程经济与管理	1.5	24	24			3	否	限选	
		06G0000	工程与社会	1.5	24	24			3	否	限选	
		/	学校特色类	2	32	32			2-8	否		
		/	创新精神与创业教育	2	32	32			2-8	否		
		/	语言与跨文化沟通系列课程	2	32	32			3/4	否		
		/	艺术鉴赏与审美体验	2	32	32			2-8	否		
		/	中华文化与世界文明	2	32	32			2-8	否	2	
		/	社会科学与现代社会	2	32	32			2-8	否		
		/	科技发展与科学素养	2	32	32			2-8	否		
		小 计		42.5	680	678	2				26.5	
学科基础课	必修课	09M0008	无机及分析化学B	5	80	60	20		1	是		
		09M0168	★普通生物学	3	48	32	16		2	是		
		09M0002	有机化学A	3.5	56	40	16		2	是		
		09M0072	★物理化学C	3	48	32	16		2	是		

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			开课学期	是否教务处排考者	要求学分	专业方向
						理论学时	实验/实践学时	上机学时				
学科基础课	必修课	09M0004	★生物化学A	4	64	64			3	是		
		09M0005	生物化学实验A	2	32		32		3	否		
		09M0169	★微生物学A	4.5	72	48	24		4	是		
		01M0036	工程图学C	3.5	56	38	18	10	5	否		
		09M0174	★化工原理	3	48	32	16		5	是		
		小 计		31.5	504	346	158	10			31.5	
	选修课	09M0163	生物工程导论	1	16	16			1	否	限选	
		09M0053	生物统计与试验设计	2.5	40	32	8	8	3	是	限选	
		09M0063	仪器分析	3	48	32	16		4	是	限选	
		09M0069	▲★细胞生物学	3.5	56	40	16		4	是	限选	
		09M0113	植物生物学A	3	48	32	16		3	否	7	
		09M0050	免疫学	2	32	32			3	否		
		09M0110	遗传学	2	32	32			4	否		
		09M0045	▲分子生物学原理A	2.5	40	40			5	否		
		09M0178	细胞工程	3	48	32	16		6	否		
		小 计		22.5	360	288	72	8			17	
专业教育课	必修课	09M0173	★基因工程	3	48	32	16		5	是		
		09M0082	★发酵工程	3	48	32	16		6	是		
		小 计		6	96	64	32				6	
		09M0175	生物过程检测与安全	2	32	32			4	是	限选	
		09M0172	★生物分离工程	2	32	32			6	是	限选	
		09M0179	★生物工程设备	2	32	32			6	是	限选	
		09M0067	质量标准与法规	2	32	32			3	否	10.5	
		09M0112	现代生物计量概论	2	32	32			4	是		
		09M0040	▲蛋白质工程	2	32	32			4	否		
		09M0176	生物制品检验	2	32	32			5	否		
		09M0049	酶工程	2	32	32			5	否		
		09M0158	生物反应工程	2	32	32			5	否		
		09M0054	▲生物信息学	2	32	32			6	否		
		09M0105	生物技术制药	2	32	32			6	否		
		09M0177	标准样品技术与应用	2.5	40	24	8	8	6	否		
		09M0012	▲文献检索与科技论文写作	1.5	24	24			7	否		
		09M0170	▲专业英语	1.5	24	24			7	否		
		小 计		27.5	440	424	8	8			16.5	
集中实践环节	必修课	16G0010	军训	1	2周				1	否		
		30G0010	思想政治理论课实践1	1	16				4	否		
		30G00--	思想政治理论课实践2	1	2周				1-8	否		
		17G0003	金工实习D	2	2周				6	否		
		09P0020	生物工程工厂课程设计	2	2周				6	否		
		09P0000	专业实习	5	5周				7	否		
		09P0006	专业综合实验	6	6周				7	否		
		09P0001	毕业论文	10	10周				8	否		
		小 计		28	30周						28	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			开课学期	是否 教务 处排 考	要求 学分	专业 方向
						理论 学时	实验/实 践学时	上机 学时				
第二 课堂	必修 课	30S0001	创新创业实践	1.5					1-8	否		
		30S0000	社会实践	1.5					1-7	否		
		小 计		3							3	

注1：课程中文名称前加“▲”表示为双语课程

注2：课程中文名称前加“★”表示核心课程

专业培养目标、毕业要求及其与课程的对应关系表

表 1 专业培养目标

培养目标	目标 1: 较强的创新能力和科研能力, 能针对工作中的实际问题进行针对性的学习并提出解决方案的能力, 应用生物工程知识解决生物制品全过程检测领域和科学研究中的问题;
	目标 2: 一定的管理和组织能力, 能够在生物工程相关行业的管理、生产、技术服务等岗位上胜任相关工作;
	目标 3: 生物制品的相关开发和应用研究、生物制品与生物资源检测评估的能力, 能够紧跟科技前沿, 熟练使用生物工程相关技术和资源等先进工具等进行研究和开发。

表 2 专业毕业要求及其指标点分解

毕业要求	分解指标项
毕业要求 1: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂生物资源与生物制品检测评估过程中的复杂工程问题。	1-1 运用数学和自然科学知识解决生物源与生物制品检测评估过程中的复杂工程问题。
	1-2 运用工程基础知识解决生物源与生物制品检测评估过程中的复杂工程问题。
	1-3 运用生物工程知识解决生物源与生物制品检测评估过程中的复杂工程问题。
毕业要求 2: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过查阅文献、相关标准及工艺规范, 分析复杂的生物工程问题, 能获得有效结论。	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达生物工程问题。
	2-2 具备查阅文献、相关标准及工艺规范的技能, 并能分析复杂的生物工程问题, 能获得有效结论。
毕业要求 3: 能够针对复杂生物工程问题提出合理解决方案; 设计满足生物制造过程需求的系统、单元或工艺流程和工艺条件, 并能够在设计、生产与工程应用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。	3-1 能够针对复杂生物工程问题提出合理解决方案
	3-2 能够设计满足生物制造过程需求的系统、单元或工艺流程和工艺条件
	3-3 能够在设计、生产与工程应用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
毕业要求 4: 能够基于自然科学、生物工程的科学原理并采用科学方法对复杂生物工程科学问题进行研究, 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。	4-1 能够基于自然科学、生物工程的科学原理并采用科学方法对复杂生物工程科学问题进行研究
	4-2 能够设计实验、分析与解释数据, 并通过信息综合得到合理有效的结论。
毕业要求 5: 能够针对复杂生物工程问题, 选择、使用适当的互联网技术、文献资源、现代工程工具、信息技术工具和生物专用分析软件, 对复杂生物工程问题进行分析、预测与模拟。	5-1 能够针对复杂生物工程问题具备选择合适工具的能力
	5-2 能够选择、使用适当的互联网技术和文献资源, 会用现代工程工具、信息技术工具和生物专用分析软件
	5-3 能够对复杂生物工程问题进行分析、预测与模拟

毕业要求 6: 能够基于生物工程相关背景知识进行合理分析,评价生物工程实践和复杂工程问题解决方案等对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,能够提出合理解决方案,并理解应承担的社会责任。	6-1 具备能够利用生物工程相关背景知识对相关问题进行合理分析
	6-2 能够合理评价生物工程实践和复杂工程问题解决方案等对社会、健康、安全、法律以及文化的影响
	6-3 能够提出合理解决方案,并理解应承担的社会责任
毕业要求 7: 能够理解和评价复杂生物工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 具备理解复杂生物工程问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响的能力。
	7-2 能够评价复杂生物工程问题的专业工程实践对环境和社会可持续发展的影响。
毕业要求 8: 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;掌握科学锻炼身体的基本技能,受到必要的军事训练,达到国家规定的大学生体育和军事训练合格标准,身体健康、心理素质良好。	8-1 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;
	8-2 能够掌握科学锻炼身体的基本技能,受到必要的军事训练,达到国家规定的大学生体育和军事训练合格标准,
	8-3 身体健康、心理素质良好。
毕业要求 9: 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。	9-1 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员角色。
	9-2 能够在多学科背景下的团队中承担负责人的角色和责任。
毕业要求 10: 能够就复杂生物工程问题与生物类行业的同行及社会公众进行有效沟通和交流,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。	10-1 能够就复杂生物工程问题与生物类行业的同行及社会公众进行有效沟通和交流的能力
	10-2 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的能力
毕业要求 11: 理解并掌握生物工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	11-1 理解并掌握生物工程管理原理与经济决策方法
	11-2 将工程管理和方法能够在多学科环境中应用
毕业要求 12: 具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展能力。	12-1 具有自主学习和终身学习的意识和能力
	12-2 具有不断学习和适应发展的能力

表 3 专业毕业要求与培养目标的支撑关系

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3
毕业 要求 1	✓		✓
毕业 要求 2	✓		✓
毕业 要求 3	✓		✓
毕业 要求 4	✓	✓	✓
毕业 要求 5	✓	✓	✓
毕业 要求 6	✓	✓	✓
毕业 要求 7	✓	✓	✓
毕业 要求 8		✓	
毕业 要求 9	✓	✓	
毕业 要求 10	✓	✓	✓
毕业 要求 11	✓	✓	✓
毕业 要求 12	✓		✓

注：在有对应支撑关系的框内填“✓”

生物统计与试验设计	M	M										
植物生物学				H			M					
遗传学			M									
免疫学						H						
细胞工程			M									
★基因工程		H			M							
★发酵工程		H				M						
★生物分离工程		H	M									
文献检索与科技论文写作					M					M		
生物反应工程				M		H						
生物过程检测与安全			H				M					
★生物工程设备		H	M									
生物信息学					H	M						
现代生物计量概论							H					
质量标准与法规		H		H								
▲蛋白质工程										M		
酶工程				H								
标准样品技术与应用							H					
生物技术制药						H						
生物制品检验				H								
军训								H	H			
思想政治理论课实践								M				
金工实习	H					M						
生物工程工厂课程设计	H		M			M						
专业综合实验		M		M	M					H	H	
专业实习	H		M			H	M		M			
毕业论文		H	M				M	M		H		
社会实践				M		M		M	M			H
创新创业实践			H					M	M		M	H

说明：请根据课程对毕业要求支撑关系的强弱，在相应空格处填写 H、M 或 L，其中 H 为强支撑，M 为中支撑，L 为弱支撑。