

生物技术(2914)

制定：张建国

审核：崔海坡

审批：张华

一、培养目标

生物技术专业致力于培养适应新世纪经济建设需要，德智体美全面发展，具有社会责任感和道德修养、良好的心理素质，具备较强的创新意识与团队精神，具有系统扎实的生物技术基础理论、掌握现代生物技术的基本技能，能胜任生物技术产品开发研究、工艺设计、检测分析、技术监督、生产管理等工作的生物技术人才。

未来可在生物医药、健康、生物制品等相关企业从事研发、生产等工作；通过进一步深造，可在高校、高等科研院所和高新技术企业等从事科研与开发工作。

本专业学生毕业后5年左右预期达到技术骨干或项目经理所具备的各项能力与目标，具体描述如下：

目标1：富有团队合作精神、沟通能力、创新理念、人文素养和社会责任感，在工程实践中遵守工程职业道德和规范，能综合考虑技术、经济、环境和社会等因素；

目标2：能够运用生物技术相关的基础和专业知识的分析、论证、解决生物技术领域问题；

目标3：在团队中发挥有效的领导、组织、沟通和交流作用，达到技术骨干或项目经理级别；

目标4：具有可持续发展理念、自主学习和终身学习的意识，不断完善自己以适应生物技术产业的发展需求。

二、毕业要求

毕业生应获得以下几方面的知识、能力及其指标点如下：

毕业要求	指标点
1. 工程知识：具备将数学、自然科学、工程基础和生物技术专业知识，用于解决生物技术领域的复杂工程问题。	1-1：能将数学、自然科学，工程科学的语言工具用于生物技术领域复杂工程问题的表述
	1-2：能针对生物技术领域的复杂工程问题进行分析，建立数学模型并求解。
	1-3：能够将数学、物理、化学、生物学、工程知识和数学模型方法用于推演、分析生物技术领域的复杂工程问题

毕业要求	指标点
	1-4: 能够将数学、物理、化学、生物学、工程知识和数学模型方法用于生物技术领域复杂工程问题解决方案的比较和综合
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生物技术领域的复杂工程问题, 以获得有效结论	2-1: 能运用数学、物理、化学、生物学的原理, 识别和判断生物技术领域复杂工程问题的关键环节
	2-2: 能基于用数学、物理、化学、生物学原理和数学模型方法正确表达生物技术领域的复杂工程问题
	2-3: 能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案
	2-4 能综合运用基本原理, 借助文献研究, 分析生物技术领域复杂工程问题的影响因素, 获得有效结论
3. 设计/开发解决方案: 能够设计针对生物技术领域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。	3-1: 掌握生物技术领域的工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素
	3-2: 能够针对生物技术领域的特定需求, 完成单元(部件)的设计; 能够进行系统或工艺流程设计, 在设计中体现创新意识
	3-3: 在生物技术领域的设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素
4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学的方法对生物技术领域复杂工程问题进行研究, 包括实验方案设计、数据分析与解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1: 能够基于生物技术的科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析生物技术领域复杂工程问题的解决方案
	4-2: 能够根据生物技术领域的对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案
	4-3: 能根据实验方案搭建实验系统, 安全地进行实验, 正确地采集实验数据
	4-4: 能对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论
5. 使用现代工具: 能够针对生物技术领域复杂工程问题, 开发、选择, 并使用恰当的现代工程和技术工具, 包括生物技术领域复杂问题的预	5-1: 了解生物技术专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性
	5-2: 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对生物技术领域复杂工程问题进行分析、计算与设计

毕业要求	指标点
测与模拟,并能够理解其局限性。	5-3: 能够针对生物技术的具体对象, 开发或选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测专业问题, 并能够分析其局限性
6. 工程与社会: 能够基于生物技术领域背景知识进行合理分析、评价生物技术专业的工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	6-1: 了解生物技术领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响
	6-2: 能分析和评价生物技术领域的工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 以及这些制约因素对项目实施的影响, 并理解应承担的责任
7. 环境和可持续发展: 能够理解和评价对生物技术领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1: 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵
	7-2: 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考生物技术领域的工程实践的可持续性, 评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患
8. 职业道德与规范: 具有人文社会科学素质、社会责任感, 能够在生物技术领域实践中理解并遵守职业道德和规范, 履行责任, 做社会主义接班人。	8-1: 有正确价值观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情; 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在生物技术领域的实践中自觉遵守
	8-2: 理解工程师对公众的安全、健康和福祉, 以及环境保护的社会责任, 能够在生物技术领域实践中自觉履行责任
9. 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。	9-1: 能与其它学科的成员有效沟通, 合作共事; 能够在团队中独立或合作开展工作
	9-2: 能够组织、协调和指挥团队开展工作
10. 沟通: 能够就生物技术领域复杂工程问题与同行及社会公众进行有效沟通, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令, 并具备一定国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-1: 能就生物技术的专业问题, 以口头、文稿、图表等方式, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性
	10-2: 了解生物技术领域的国际发展趋势, 研究热点, 理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性
	10-3: 具备跨文化交流的语言和书面表达能力, 能就生物技术的专业问题, 在跨文化背景下进行基本沟通和交流

毕业要求	指标点
11. 项目管理：理解并掌握生物技术管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1：掌握生物技术项目中涉及的管理与经济决策方法，了解生物技术及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题
	11-2：能在多学科环境下(包括模拟环境)，在生物技术领域设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法
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。	12-1：能在社会大发展的背景下，认识到自主学习和终身学习的必要性
	12-2：具有自主学习的能力，包括对生物技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力

三、培养目标与毕业要求关系矩阵

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
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				●

修满培养计划规定的 164 学分方能毕业。

四、核心课程

(1)核心课程：细胞生物学、分子生物学、微生物学、生物信息学、基因工程、酶工程、生物工艺学、生物化学研究技术与方法、生物分离工程。

(2)数学与自然科学类课程：普通化学、分析化学、高等数学、线性代数、高等数学、大学物理、普通生物学。

(3)实践课程：普通化学实验、分析化学实验、物理化学实验、生理学实验、现代仪器分析实验、遗传学实验、生物化学实验、生物统计学实践、微生物学实

验、细胞生物学实验、基因工程综合实验、生化分离实验、工程创新与实践、毕业实习、毕业设计(论文)。

(4)工程基础课程：工程学导论、工程制图、有机化学 A、物理化学、生理学、现代仪器分析(双语)、遗传学基础、生物化学、生物统计学。

五、学分结构及要求

(一)学分结构

课程性质	课程类型	课程类别	学分	占比(%)
通识教育课程	理论课	必修	18	11
		选修	18	11
	实践课	必修	5.5	3.4
		选修	7	4.3
学科基础课程	理论课	必修	47	28.7
		选修	/	
	实践课	必修	12.5	7.6
		选修	/	
专业课程	理论课	必修	21	12.8
		选修	11	6.7
	实践课	必修	22	13.4
		选修	/	
任选课程	/	选修	2	1.2
总学分		选修	164	100

(二)学分要求

课程组	学分	占比(%)
数学与自然科学类课程	25	15.8
集中性实践环节	4	2.4
实践课程	42.5	26.9
基础课程、专业基础、专业课程	44	12.7
劳动教育课程	32 学时	-
美育课程	2	1.2
创新创业类课程	6	3.7

六、学制与学位

本专业学制四年，按照学分制管理，实行弹性学习年限(最长六年)。

授予 理学 学士学位。

七、课程设置及学分分布(共 164 学分)

(一)通识教育课程

学生应在通识教育课程中修满 48.5 学分。

(二)学科基础课程

(1)大类基础理论(25 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
22000762	普通化学 B	2.0	32	32	0	考试	一/1
14003250	工程学导论(1 组)	1.0	16	16	0	考试	一/1
14003060	工程制图(1)	2.0	32	32	0	考试	一/1
22000210	高等数学 A(1)	6.0	96	96	0	考试	一/1
22000622	线性代数 B	2.0	32	32	0	考试	一/2
22000220	高等数学 A(2)	6.0	96	96	0	考试	一/2
22000050	大学物理 A(1)	4.0	64	64	0	考试	一/2
14003070	工程制图(2)	2.0	32	32	0	考试	一/2

(2)大类基础实践(0.5 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
22100140	普通化学实验	0.5	16	16	0	考查	一/1、2

(3)专业基础理论(22 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
22001241	有机化学 A	4.0	64	64	0	考查	二/1
22001260	分析化学 B	2.0	32	32	0	考试	二/1
29000050	普通生物学	2.0	32	32	0	考试	二/1
19002250	物理化学	3.0	48	48	0	考试	二/1
19003780	生理学	2.0	32	32	0	考试	二/1
19000970	现代仪器分析(双语)	2.0	32	32	0	考查	二/2

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
29000101	遗传学基础	2.0	32	32	0	考试	二/2
19003550	生物化学 A	3.0	48	48	0	考试	二/2
29000040	生物统计学	2.0	32	32	0	考试	二/2

(4)专业基础实践(12 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
19100570	有机化学实验	1	32	0	32	考查	二/1
19100111	分析化学实验 B	1	32	0	32	考查	二/1
19102420	物理化学实验 A	1	32	0	32	考查	二/1
29100070	生理学实验	2	64	0	64	考查	二/1
19101780	现代仪器分析实验	1	32	0	32	考查	二/2
29100040	遗传学实验	2	64	0	64	考查	二/2
2910030	生物化学实验 C	2	64	0	64	考查	二/2
29100010	生物统计学实践	2	64	0	64	考查	二/2

(三)专业课程 (54 学分)

(1)核心课程(最低要求 21 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
29000102	细胞生物学	3	48	48	0	考试	三/1
29000060	分子生物学	3	48	48	0	考试	三/1
29000103	微生物学	2	32	32	0	考试	三/1
29000106	生物信息学	2	32	32	0	考试	三/2
19003776	基因工程(双语)	3	48	48	0	考试	三/2
29000070	酶工程	2	32	32	0	考试	三/1
29000020	生物工艺学	2	32	32	0	考试	三/1
29000100	生物分离工程	2	32	32	0	考查	三/2
19003778	生物化学研究技术与方法	2	32	32	0	考试	四/1

(2)选修模块 (最低要求 11 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
29000105	生态学	2.0	32	32	0	考查	二/1
19003775	发育生物学	2.0	32	32	0	考查	二/2
19003779	生物技术英语与文献检索	2.0	32	32	0	考查	三/1
29000010	免疫学	2.0	32	32	0	考查	三/1
29000104	病毒学	2.0	32	32	0	考查	三/1
19003777	抗体疫苗工程	2.0	32	32	0	考查	三/2
29000080	合成生物学	2.0	32	32	0	考查	三/2
29000107	系统生物学	2.0	32	32	0	考查	四/1
29000090	生物制药	2.0	32	32	0	考查	四/1
29000030	生物技术产业	2.0	32	32	0	考查	四/1

(3)实践必修(最低要求 22 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
29100060	微生物学实验	2	64	0	64	考查	三/1
29100050	细胞生物学实验	2	64	0	64	考查	三/1
19103267	基因工程综合实验	2	64	0	64	考查	三/2
29100020	生化分离实验	2	64	0	64	考查	三/2
19103234	工程创新与实践	2	64	0	64	考查	四/1
19100070	毕业实习	2	64	0	64	考查	四/1
19103060	毕业设计	10	14 周	0	14 周	考查	四/2

(四)任选课程(2 学分)

八、课程体系与毕业要求关系矩阵

课程名称	1. 工程知识				2. 问题分析				3. 设计/开发解决方案			4. 研究				5. 使用现代工具			6. 工程与社会		7. 环境和可持续发展		8. 职业道德与规范		9. 个人和团队			10. 沟通			11. 项目管理		12. 终身学习	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2			
思想道德与法制											M									L			H											
中国近现代史纲要																							M									H		
马克思主义基本原理																							H									H		
毛泽东思想和中国特色社会主义体系概论																								H							M			
形势与政策																		L					M								H			
习近平新时代中国特色社会主义思想概论																								H							M			
军体类																							L		H		M					L		
外语类																										H	H				M			
计算机基础类															H																M			
创新思维与创业实践							M						L												M				H	L				
人文经典与文化传承																			M								H							
艺术修养与审美																							H	M										

课程名称	1. 工程知识				2. 问题分析				3. 设计/开发解决方案			4. 研究				5. 使用现代工具			6. 工程与社会		7. 环境和可持续发展		8. 职业道德与规范		9. 个人和团队			10. 沟通			11. 项目管理		12. 终身学习	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2			
美体验																																		
全球视野与文明对话																			H					L				M						
科学探索与持续发展																				M														H
高等数学 A	H				M																													
线性代数 B		H				M																												
工程制图	M									H							L																	
工程学导论							L															H					L							
金工实习 B										H						L																		
生物统计学																																		
生物统计学实践			L				H										L																	
生理学		H																															M	
大学物理 B	H											M																						
大学物理实验 (1)			H										L																					
普通化学	H																					M												
普通化学实验			H																															
分析化学 B		L						H																										
分析化学实验 B				L								H																						
生物统计学			M			H								L																			L	

课程名称	1. 工程知识				2. 问题分析				3. 设计/开发解决方案			4. 研究				5. 使用现代工具			6. 工程与社会		7. 环境和可持续发展		8. 职业道德与规范		9. 个人和团队		10. 沟通			11. 项目管理		12. 终身学习	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2
有机化学 A		L			H																												
有机化学实验							H															L											
物理化学		M			H																												
物理化学实验 A							H																M										
生物化学					M						L		H																				
生物化学实验 C							H																	H									
现代仪器分析(双语)																H											M						
现代仪器分析实验																	H								L								
遗传学基础			H			M					L			L																			
遗传学实验				H							M				H	L																	
生理学		H											L																				
生理学实验																			M														
细胞生物学				L									H																				
细胞生物学实验																H							L										
微生物学				L											H																		
微生物实验																							L										
分子生物学										M									H														
生物信息学								H			L			M																			
生物工艺学				M									L																L				

课程名称	1. 工程知识				2. 问题分析				3. 设计/开发解决方案			4. 研究				5. 使用现代工具			6. 工程与社会		7. 环境和可持续发展		8. 职业道德与规范		9. 个人和团队			10. 沟通			11. 项目管理		12. 终身学习		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2				
基因工程																			H			H										M			
基因工程综合实验									L											H													H		
酶工程														H					M													H			
生物化学研究技术和方法															H					M													H		
生物分离工程						L																													
工程创新与实践															H							L											M		
毕业实习															H							H			L			M			H		L		
毕业设计									H						M						L				M			H			L		H		

九、课程体系拓扑图

