

生物技术专业培养方案

一、专业培养目标

本专业贯彻“宽基础、强能力、重应用”的培养方针，以社会需求为导向，结合生命学院理工结合的优势和特色，培养符合国家需求，德智体美等全面发展，具有良好的思想品质与职业道德，掌握生物技术学科系统的基础理论和专业知识、熟练的实验技能技巧和一定的生产实践技能，熟练掌握一门外语，并且素质和能力全面、创造力强、并具有国际视野的复合型领军人才，为科研院所、高等院校以及大中型企事业单位输送高级生物技术人才和后备管理人才。

在生命科学与技术体系中，生物技术是一门承上启下的学科/专业，上接生物科学，下连生物工程，是将基础理论成果转化为具有应用价值的技术和产品的枢纽和桥梁。本专业毕业学生就业领域包括普通高校（教学、教辅等）、环保、医院及食品、药品等管理部门、药品、功能食品、化妆品等企业（的研发、生产及管理等部门）。主要从事生命科学理论及生物技术应用相关的工作，具备从事生命科学及生物技术领域的科学研究、新技术新产品研发等工作的基础知识和基本能力，可以承担生化分析与检测、细胞生物学、基因工程、神经生物学等领域的科学研究、教学、设计、制造和技术管理工作。本专业毕业生具有良好的生物学、化学及数学基础，可以继续攻读“生物学”“药学”“化学”“生物工程”以及“生物医学工程”等学科的研究生，或者到海外进行相关领域的深造。

本专业学生毕业后 5 年左右，预期达到以下目标：

具有良好的思想品质和从事生物技术相关行业的职业道德；

掌握生物技术学科的基础理论，能够有效应用理学原理和工程技术为生物技术相关问题提供技术解决方案；

具备在生物技术相关专业领域成功就业或开展研究生阶段学习的能力；能够通过继续教育或其他终身学习渠道增加知识并提升能力；

具有国际交流、合作能力和为当地、本国、全球社会服务的能力。

二、毕业要求

根据专业确定的培养目标，生物技术专业的毕业生应具有以下十二个方面的知识、素养和能力
专业知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决生物技术领域涉及的科学问题。

问题分析：能够应用化学、数学、生物学、统计学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究

分析生物技术学科中遇到的科学问题，以获得有效结论。

设计/开发解决方案：能够设计针对生物技术及相关学科的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在实验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。

研究：能够基于科学原理并采用科学方法对生物技术相关的科学问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据并通过信息综合得到合理有效的结论。

使用现代工具：能够针对生物技术相关的科学问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。

工程与社会：能够基于生物技术相关背景知识进行合理分析，评价生物技术方面的科学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。

环境和可持续发展：能够理解和评价针对生物技术的科学问题的研究实践对环境、社会可持续发展的影响。

职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在科研实践中理解并遵守生物技术职业道德和规范，履行责任。

个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

沟通：能够就生物技术领域的相关问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

项目管理：理解并掌握一定的生物技术领域的管理原理与经济决策方法，并能在实际工作中进行应用。

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。

三、毕业要求与能力实现矩阵

课程设置注重价值引领、实践成果导向教育理念，搭建有利于创新人才培养的课程体系。强化数理化学科对基础生物科学人才的支撑，并通过经济管理类知识和通识课程的学习促使学生全面发展；强化实践，每门专业必修课均开设相应的实验课，加强本科阶段专业课与研究生课程之间的衔接；开设生命科学教授讲坛、生命科学与技术前沿专题讲座、科学研讨课、文献阅读课等一系列科学素养课；邀请国内外学术大师举办学术讲座，使学生接触科学前沿重大问题，激发学习与研究志趣，提升学术素养。

（一）第一学年：

根据大类培养的需求，从求是书院所包含 5 个学院共计 17 个专业的实际情况出发，第一学年将主要进行通识大类平台阶段的学习。通过学习和训练，培养学生具有较深厚的人文关怀，强烈而广泛的阅读兴趣；具有扎实而广泛的自然科学基础知识和跨学科知识结构，掌握现代科学的思维方式；具有较强的逻辑思维能力和跨文化语言书面表达能力。

（二）第二至第四学年通识教育课程：

在数学、物理、计算机、英语等基础知识的基础上，开展了军事理论、人文素质培养、科学素养、文献检索与科技论文写作、以及生命科学进展等通识教育课程，结合我校高等教育的经验和现实情况，创建具有北京理工大学特色的通识教育体系。

专业教育课程：

开设了生物化学、微生物学、细胞生物学、分子生物学等专业教育课程。所培养的本科生在科学研究或专门工程技术工作中具有一定的组织和管理能力，有良好的合作精神和较强的交流能力。

特色课程等：

重视学生科研能力和素质的培养，重视实验教学，拓展和深化仿真实验教学平台，建设了“网络实验教学平台”，积极进行现代信息技术支撑的多模式教学改革，开设了《仿真软件实验》等课程，并为学生提供多门课程的预习、仿真实验、评测等。积极进行现代信息技术支撑的多模式教学改革，利用慕课等新范式教学方法，讲授与启发并重，促使学生“知能并重”。

（三）培养目标对应关系矩阵

表1 生物技术专业课程设置与培养目标要求对应关系矩阵

课程名称	毕业要求											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
学术用途英语（一级）										10.2		
数学分析或微积分 A（I、II）	1.1	2.1										
高等代数或线性代数B	1.1	2.1										
概率与数理统计	1.1	2.1										
普通物理（I、II）	1.2	2.2										
大学物理实验I	1.2			4.1								
普通化学	1.2	2.2										
普通化学实验	1.2			4.1								
生命科学基础A			3.1		5.1	6.1				10.3		
物质科学与大国重材							7.1					
思想道德与法治								8.3				
大学生心理素质发展								8.2	9.1			12.1
国家安全概论						6.1	7.1	8.3				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论								8.1				
中国近现代史纲要								8.1				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								8.1				
马克思主义基本原理								8.1				12.1
知识产权法基础								8.3		10.1		
体育（I~IV）								8.2				
形势与政策								8.3				

课程名称	毕业要求											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
学术论文写作与表达		2.4								10.1		
军事理论								8.2				
军事技能								8.2				
课程名称	毕业要求											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
社会实践								8.3		10.1		12.1
大学计算机	1.3											
生物化学与分子生物学	1.5	2.2										
生物化学实验I	1.5	2.2		4.3						10.3		
生物化学实验II	1.5	2.2								10.3		
微生物学	1.6											
微生物学实验	1.6		3.1		5.1	6.1				10.3		
细胞生物学	1.7	2.3										
细胞生物学实验	1.7	2.3								10.3		
分子生物学	1.5		3.2	4.1								
分子生物学实验	1.5	2.3								10.3		
基因工程	1.5	2.3										
生物仪器分析	1.5	2.3					7.1					
遗传学	1.5				5.1		7.2					
生物工程	1.6								9.1			
专业英语										10.1		
生物分离工程						6.1	7.1	8.4				
实验室安全与实践			3.1									
生物技术研究实践						6.2	7.2	8.4		10.3		
生物技术综合实验	1.3		3.3	4.3	5.2				9.2	10.1		
专业实习II			3.3		5.2	6.2	7.2		9.2		11.2	12.2
毕业设计		2.4	3.3	4.3	5.2		7.2			10.1	11.1	12.2

(四) 毕业能力达成指标分解

表2 生物技术专业能力要求

专业知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决生物技术领域涉及的科学问题。
掌握能够解决生物技术领域复杂问题的数学知识； 掌握能够解决生物技术领域专业复杂问题的物理、化学等自然科学知识；掌握能够解决生物技术领域专业复杂问题的生物信息学专业软件。
具有运用生理学、解剖学基础知识，分析生物技术相关仪器、技术需求的能力。 掌握能够解决生物技术领域专业复杂问题的生物化学与分子生物学专业知识。
掌握能够解决生物技术领域专业复杂问题的微生物学专业知识。 掌握能够解决生物技术领域专业复杂问题的细胞生物学专业知识。
问题分析：能够应用化学、数学、生物学、统计学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析生物技术学科中遇到的科学问题，以获得有效结论。

续表

<p>具有运用数学知识对生物技术领域问题进行建模、表达、分析、计算、求解的能力。</p> <p>具有运用自然科学知识对生物技术领域问题进行建模、表征、解释、分析的能力。</p> <p>具有运用工程科学基本原理对生物技术领域问题进行识别、表达、分析的能力。</p> <p>了解生物技术专业重要文献资料的来源和获取方法。</p>
<p>设计/开发解决方案：能够设计针对生物技术及相关学科的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在实验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。</p>
<p>了解生物技术发展历史中重大技术突破的背景与影响。</p> <p>掌握基本的创新原理和方法，具有追求创新的态度和意识。</p> <p>具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。</p>
<p>研究：能够基于科学原理并采用科学方法对生物技术相关的科学问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>
<p>熟悉各类物理现象、规律，具有应用电子、电工等基础知识操作生物仪器实施实验的能力，并能够对实验结果进行分析。</p> <p>熟悉信号、信息系统工作原理，具备生物技术相关设备进行使用、测试的能力，并能够对实验结果进行分析。</p> <p>具有设计实验、分析与解释数据的能力，能够通过信息综合得到合理有效的结论。</p>
<p>使用现代工具：能够针对生物技术相关的科学问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。</p>
<p>熟悉生物技术专业的相关仪器、技术的发展，了解前沿技术及局限性。</p> <p>能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，了解对生物技术相关的科学问题的预测与模拟的方法。</p>
<p>工程与社会：能够基于生物技术相关背景知识进行合理分析，评价生物技术方面的科学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。</p>
<p>能正确认识生物技术对社会的责任，了解与生物技术相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规。</p> <p>能够合理分析，评价生物技术领域的科学问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。</p>
<p>环境和可持续发展：能够理解和评价针对生物技术的科学问题的研究实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>
<p>了解工程活动与环境可持续发展的关系，能够针对具体工程问题，分析和评价其对环境、社会的影响。</p> <p>能够正确认识生物技术相关技术对医疗行业的影响</p>
<p>职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在科研实践中理解并遵守生物技术职业道德和规范，履行责任。</p>
<p>理解世界观、人生观的基本意义及其影响。具有健康的体质和良好的心理素质。</p> <p>遵守相关法律法规，拥有对职业、社会、环境的责任感。</p> <p>理解生物技术的职业性质、职业责任与职业道德。</p>
<p>个人和团队- 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>
<p>能够理解团队合作与分工的含义。</p> <p>具有一定的人际交往能力和在团队中发挥作用的能力。</p>
<p>沟通 - 能够就生物技术领域的相关问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>
<p>能够通过口头或书面方式表达自己的想法。</p> <p>至少掌握一门外语，具有较强的听、说、读、写、译能力和专业外语应用能力，了解不同文化背景的差异，具有一定的跨文化交流能力。</p> <p>了解生物技术专业的发展现状、前沿和趋势，具备一定的国际视野。</p>
<p>项目管理-理解并掌握一定的生物技术领域的原理与经济决策方法，并能在实际工作中进行应用。</p>
<p>具有运用经济和管理知识对生物技术相关问题进行表达、分析、评价的能力。</p> <p>理解并掌握工程管理原理，能够应用于生物技术领域相关的实际工程问题中。</p>
<p>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。</p>
<p>对于自我发展和终身学习的必要性、重要性有正确的认识。</p> <p>依托现代信息工具和资源，能够自我充实，具有不断学习和适应发展的能力</p>

四、毕业合格标准与学分分布

生物技术专业的准入及毕业学分原则如下表所示。

表3 准入及准出学分要求

准入课程			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
有机化学及实验	4.5+2	1, 2	不可用其他科目替代
分析化学及实验	2+1	1, 2	不可用其他科目替代
物理化学	3	2	不可用其他科目替代
准入标准： 符合专业确认、转专业相关规定； 完成准入课程或达到考核标准。			
毕业准出课程（专业基础课与核心课）			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
生物化学与分子生物学	6	3、4	
生物化学实验I	1	3	
生物化学实验II	1	4	
微生物学	3	4	
微生物学实验	1.5	4	
细胞生物学	3	5	
细胞生物学实验	1	5	
分子生物学	3	5	
分子生物学实验	1.5	5	
基因工程	2	6	
生物仪器分析	2.5	6	
合成生物学	2	6	新增
专业英语	2	6	
毕业准出标准： 总学分不低于 153 学分；完成毕业准出课程。 大类培养必修学分按求是书院要求，专业选修课学分不低于 18 分			

五、附表

附表1 生物技术专业指导性学习计划进程表（含实践环节）

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲学时	实验/上机学时	各学期学分分配								学分替代、认定说明	备注			
								1	2	3	4	5	6	7	8					
通修课程	必修	100245205	学术用途英语一级	3	48	48	0	3										可申请免修		
		100171018	数学分析I	6	96	96	0	6										分层次必修，数学分析、微积分A 任选其一		
		100171019	数学分析II	6	96	96	0		6											
		100172101	微积分A I	6	96	96	0	6												
		100172201	微积分A II	6	96	96	0		6											
		100172002	线性代数B	3	48	48	0		3											
		100180114	普通物理 I	3	48	48	0	3												
		100180117	普通物理 II	3	48	48	0		3											
		100180001	大学物理实验 I	1	32	4	28		1											
		100191001	普通化学I	2	32	32	0	2												
		99901427	学术论文写作与表达	2	32	32	0	2											学分计入素质教育选修课（书院设置）	
		100160501	生命科学基础A	2	32	32	0		2											
		99901428	物质科学与大国重材	2	32	32	0		2											
		100270030	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	48	0		3											
		100270024	思想道德与法治	3	48	48		3												
		100930005	大学生心理素质发展	0	32	32	0	2												
		100740001	国家安全概论	1	16	16	0		1											
		100270013	中国近现代史纲要	3	48	48	0		3											
		100980003	军事理论	2	36	36	0	√												小学期1
		100980004	军事技能	2	112	0	112	√												小学期1
		100270005	社会实践	2	32	3	29						√							第5学期暑假
		100270022	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 General Introduction to Mao Zedong Thought and Socialist Theory with Chinese Characteristics	3	48	48						3								
		100270025	马克思主义基本原理 Basic Theory of Marxism	3	48	48					3									

续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课时	实验/上机学时	各学期学分分配								学分替代、认定说明	备注		
								1	2	3	4	5	6	7	8				
通修课程	必修	100270014-100270021	形势与政策 The Situation and Policy	2	32	32		√	√	√	√	√	√	√	√		每学期必修		
		100210420	经济学概论	1	16	16				1								经济与管理类	
		100210419	管理学概论	1	16	16				1									
		100320001-100320004	体育(I~IV) Physical Education (I~IV)	2	128		128											每年均必须参加学生体质健康标准测试和课外体育锻炼,成绩须合格	
			思政限选课	1	16	16	0	√	√	√	√	√	√	√	√	√		中共党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史课程必选一门	
	选修	100245206	学术用途英语二级	3	48	48	0		3									学生任选	
		100191002	普通化学II	2	32	32	0	2											
		100191003	普通化学实验	1	32	0	32		1										
			素质教育选修课	8														总学分不少于8学分,其中艺术类课程不少于2学分	
	专业课程	必修	100160301	文献检索与科技论文写作 Document Retrieval Technology and Science Writing	1	16	16				1							小学期3	
100160319			专业实习I Professional Practice (I)	0.5	16		16			0.5								小学期3	
100160303			生命科学进展 Advances of Life Science	1	16	16				1								小学期3	
100180121			大学物理A II College Physics II	4	64	64	0			4									
100180125			物理实验B II Physical Lab B II	1	32		32			1									
100190026			有机化学B Organic Chemistry B	4.5	72	72				4.5									
100190027			有机化学实验B Organic Chemistry Lab B	2	64		64			2									
100190016			分析化学B Analytical Chemistry B	2	32	32				2									
100190017			分析化学实验B Analytical Chemistry Lab B	1	32		32			1									

续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课时	实验/上机学时	各学期学分分配								学分替代、认定说明	备注		
								1	2	3	4	5	6	7	8				
专业课程	必修	100190033	物理化学C Physical Chemistry C	3	48	48					3								
		102160105	生物化学 (I) Biochemistry (I)	3	48	48				3									可用生物化学 (I)全英文代替
		102160107	生物化学 (II) Biochemistry (II)	3	48	48					3								可用生物化学 (II)全英文代替
		100160106	生物化学实验I Biochemistry Lab I	1	32		32			1									
		100160304	生物化学实验II Biochemistry Lab II	1	32		32					1							小学期5
		100160108	微生物学 Microbiology	3	48	48					3								
		100160109	微生物学实验 Microbiology Lab	1.5	48		48				1.5								
		100160114	细胞生物学 Cell Biology	3	48	48						3							
		100160116	细胞生物学实验 Cell Biology Lab	1	32		32					1							
		102160117	分子生物学 Molecular Biology	3	48	48						3							
		100160140	分子生物学实验 Molecular Biology Lab	1.5	48		48					1.5							
		100160115	基因工程 Genetic Engineering	2	32	32							2						
		100160141	专业英语 Professional English	2	32	32							2						
		102160129	神经生物学 Neurobiology	2	32	32								2					
		100160306	仿真软件实验 Simulation Software Lab	0.5	16		16						0.5						小学期5
		100160128	遗传学 Genetics	2	32	32								2					专业核心课
		100160143	免疫学 Immunology	2	32	32								2					
		100160127	微生物工程 Microbiological Engineering	2	32	32								2					
		100160130	生物仪器分析 Instrumental Analysis for Biology	2.5	48	32	16								2.5				

续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课时	实验/上机学时	各学期学分配								学分替代、认定说明	备注
								1	2	3	4	5	6	7	8		
专业 必修		100160126	生物分离工程 Bioseparation Engineering	2	32	32								2			专业核心课
		100160137	生物分离工程实验 Bioseparation Engineering Lab	1	32		32							1			
		100160307	实验室安全与实践 Laboratory Safety and Practice	1	16	16					1					小学期5	
		100160142	生物技术研究实践 Research Practice in Biotechnology	1.5	48		48							1.5			
		100160312	生物技术综合实验 Comprehensive Lab in Biotechnology	0.5	16		16							1		小学期7	
		100160313	专业实习 II A Professional Practice II	1	32		32							1		小学期7	
		100160316	毕业设计(论文) Thesis for Graduation	8	256										8		
选修		(见选修课表)	18	288	288												

生物技术专业分类培养教学计划进程安排—专业选修课

课程代码	课程名称	学分	学时	理论学时	实验学时	学期	学分要求
100160229	发育生物学 Developmental Biology	2	32	32		6	生物学模块 必选2学分
100160124	蛋白质与酶工程 Cell and Enzyme Engineering	2	32	32		6	
100160225	细胞与组织工程 Cell and Tissue Engineering	2	32	32		6	
100160211	生物信息学 Bioinformatics	2	32	32		7	
100160210	生物统计学 Biostatistics	2	32	32		5	
100160247	系统生物学 System Biology	2	32	32		5	
100160212	生物材料学 Biomaterials	2	32	32		5	
100160213	纳米生物技术 Nanobiotechnology	2	32	32		5	生物技术模块 必选2学分
100160228	医用生物技术 Medical Biotechnology	2	32	32		6	
100160243	环境生物技术 Environmental Biotechnology	2	32	32		6	
100160241	生物实验室及生物产品认证 Biological Laboratory and Biological Product Certification	1	16	16		7	

续表

课程代码	课程名称	学分	学时	理论学时	实验学时	学期	学分要求
100160222	生物药剂学与药物动力学 Biopharmaceutics and Pharmacokinetics	2	32	32		6	药学模块 必选2学分
100160206	天然药物化学 Natural Pharmaceutical Chemistry	2	32	32		5	
100160230	生物技术制药 Biotechnology Medicines	2	32	32		6	
100160248	药理学 Pharmacology	2	32	32		7	
	创新创业计划项目, 各类学科竞赛					自由	
合计		29					18学分

生物技术专业分类培养教学计划进程安排-教学实践周

课程代码	课程名称	学分	周数	开课学期
100980004	军事技能 Military Training	2	2周	小学期1
100980003	军事理论 Military Theory	2	1周	小学期1
100270005	社会实践 Practice of Humanities and Social Science	2	2周	小学期5
100160303	生命科学进展 Advances of Life Science	1	1周	小学期3
100160301	文献检索与科技论文写作 Document Retrieval Technology and Science Writing	1	1周	小学期3
100160319	专业实习 I Professional Practice (I)	0.5	1周	小学期3
100160304	生物化学实验 (II) Biochemistry Lab (II)	1	1周	小学期5
100160307	实验室安全与实践 Laboratory Safety and Practice	1	1周	小学期5
100160306	仿真软件实验 Lab in Simulation Software	0.5	1周	小学期5
100160312	生物技术综合实验 Comprehensive Lab in Biotechnology	0.5	1周	小学期7
100160313	专业实习 II A Professional Practice II	1	2周	小学期7
100160316	毕业设计 (论文)	8		第8学期