

中北大学

本科培养方案

(2019 版)

专业名称	生物工程
专业代码	083001
学院名称	化学工程与技术
培养方案执笔人签字	杨 静
学科（术）带头人签字	张志军
教学院长签字	
院长签字	

2019 年 3 月

生物工程专业培养方案

一、专业基本信息

学院：化学工程与技术

专业名称：生物工程

学科门类：工科

专业类别：一本 A

学制：4 年

授予学位：工学学士

二、专业培养目标：

培养目标：培养学生德、智、体、美全面发展，践行社会主义核心价值观和人生观，通过学习现代生物学、生物工程、化学化工等基础知识，掌握生物分离工程、发酵工程、细胞工程和基因工程等原理和技能，具备植物活性物质分离工艺优化与控制、生物工程设计、生产管理等工程实践能力，能在生物技术、植物提取、生物制品等工程领域从事新技术研究，新产品开发、产业化工程设计、生产和管理的高级工程技术人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

1. 具有生物工程师的职业道德规范、社会责任、环保安全意识和可持续发展的理念，能够根据生物学和工程学的知识，解决复杂的生物工程问题，能对植物提取工艺和设备进行优化和改造。
2. 具有较强的沟通交流和团队协作能力，能够承担生物制品企业、生化综合园区等领域工程项目管理、安全生产管理、质量工程管理工作。
3. 具有国际视野和自主提高能力，不断学习和掌握新技术、新方法、新设计，为生物资源的综合利用和社会的快速发展做出贡献。

三、专业毕业要求及实现矩阵：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程科学和专业知用于解决生物工程中的复杂工程问题。

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，并通过文献研究、识别、表达、分析生物工程中的复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：基于生物工程的特定需求，能够进行方案设计、系统和单元的工艺流程设计，并能够在设计环节中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：具备一定的专业技术研究能力，能够基于生物科学原理并采用生物技术方法对生物工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、信息综合等得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对生物工程复杂问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于生物工程相关背景知识进行合理分析，评价相关专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对生物工程复杂问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在生物工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，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、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通：能够就生物工程复杂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。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。

11. 项目管理：具有工程管理与经济决策意识，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并在多学科环境中的项目实践环节加以应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，掌握合理的学习方法，有不断学习和适应发展的能力。

实现矩阵：（知识、能力达成矩阵；参考附件 1）

四、专业课程体系拓扑图（参考附件 2）

学生在校课程安排（按学年学期参考附件 3）

五、核心课程：

无机及分析化学、有机化学、生物化学、化工原理、生命科学导论、微生物学、细胞生物学、分子生物学、基因工程、细胞工程、发酵工程、生物分离工程。

六、主要实践教学环节（含主要专业实验）：

军训、社会实践、工程训练、生产与毕业实习、毕业设计（论文）、化工原理实验、生物工程专业基础实验 I、生化和分子生物学实验 II、发酵工程综合实验、植提特色综合实验。

七、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 170 学分，成绩合格并符合《中北大学本科学籍管理规定》要求的学生，可获得生物工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

生物工程 专业课程设置及学时（学分）分配表

课程类别	课程编号	课程名称	总学分	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注	
					讲授	实验(实践)			
通识教育课程	X01100001	思想道德修养及法律基础	3	48	32	16	1		
	X01100002	中国近现代史纲要	3	48	40	8	2		
	X01100003	马克思主义基本原理概论	3	48	40	8	3		
	X01100004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	80	64	16	4		
	X01100005	形势与政策	2	96	48	48	1~6		
	X01100006	大学生实用心理学	1	32	8	24	1~4		
	X01100007	大学英语 A (1)	3	56	56		1		
	X01100008	大学英语 A (2)	3	56	56		2		
	X01100009	大学英语 A (3)	3	56	56		3		
	X01100010	大学英语 X (4)	2	32	32		4		
	X01110001	体育 (1)	1	36	36		1		
	X01110002	体育 (2)	1	36	36		2		
	X01110003	体育 (3)	1	36	36		3		
	X01110004	体育 (4)	1	36	36		4		
	X01070001	C 语言程序设计	3	64	40	24	2		
	X01250001	安全教育	1	32	24	8	1		
	X01090001	创业基础	1	32	24	8	2		
	X01250002	大学生职业发展与就业指导	1	32	24	8	2、7		
	X02090041	管理学概论	0.5	16	16		5	通识限选	
	Z04040101	生物工程伦理	0.5	16	16		6	通识限选	
	Z04040102	生态系统和环境保护	0.5	16	16		2	通识限选	
	Z04040103	生物工程产品标准与法规	0.5	16	16		6	通识限选	
		通识教育选修课程		6	96	96			
		小计		46	1016	848	168		

生物工程 专业课程设置及学时（学分）分配表

课程类别	课程编号	课程名称	总学分	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注
					讲授	实验(实践)		
学科基础课程	X02080003	高等数学 B (1)	5.5	88	80	8	1	
	X02080004	高等数学 B (2)	5.5	88	80	8	2	
	X02080010	线性代数 A	3	48	48		1	
	X02080014	概率论与数理统计 B	3	48	48		3	
	X02080021	大学物理 A (1)	4	64	64		2	
	X02080022	大学物理 A (2)	4	64	64		3	
	X05080025	大学物理实验 (1)	1	24		24	3	
	X05080026	大学物理实验 (2)	1.5	32		32	4	
	X02080038	无机及分析化学	4.5	72	72		1	
	X05080038	无机及分析化学实验	1	24		24	2	
	X02080040	有机化学 B	5	80	80		2	
	X05080042	有机化学实验 B	1.5	32		32	3	
	X02040003	化工原理 B	3.5	56	56		5	
	X05040005	化工原理实验 B	1.5	32		32	5	
	X02020005	工程制图 B	3	48	48		3	
	Z02040301	生命科学导论	2	32	32		3	
	Z02040302	微生物学	2	32	32		3	
	Z02040303	细胞生物学	2	32	32		3	
	Z02040304	生物化学	4	64	64		4	
	Z02040305	分子生物学	2	32	32		4	双语
Z02040306	生物工程 CAD 制图	2	32	24	8	4		
Z02040307	实验设计与软件应用	2	32	24	8	5		
		小计	63.5	1056	880	176		
专业教育课程	Z03040301	基因工程	2	32	32		5	双语
	Z03040302	生物分离工程	2	32	32		5	
	Z03040303	发酵工程	2	32	32		5	
	Z03040304	细胞工程	2	32	32		5	
	Z03040305	生物工程产品工艺学	2	32	32		5	

	Z03040306	生物仪器分析	1.5	24	24		5		
	Z03040307	生物反应工程	2	32	32		6		
	Z03040308	生物工程设备	1.5	24	24		6		
	Z03040309	生物工厂设计	1.5	24	24		6		
	Z030403010	文献检索与论文写作	1.5	24	24		6		
		专业教育选修课	6	96	96		6-7		
		小计	24	384	384				
实践教学环节	X07250003	公益劳动	0.5	1周		1周		分散开展	
	X07250004	社会实践	1	2周		2周	4	第4学期暑假	
	X07250005	军训(含军事理论)	2	3周		3周	1		
	X07250006	体质健康标准测试	0.5	/		/	/		
	X07250007	创新创业实践	4	/		/	/		
	X07250011	工程训练C	2	2周		2周	4		
	Z07040301	生物工程课程设计	2	2周		2周	7		
	Z09040301	生产(毕业)实习	4	4周		4周	7		
	Z08040301	毕业设计(论文)	12	16周		16周	8		
	Z05040301	生物工程专业基础实验 I	2	2周		2周	3	基础实验	
	Z05040302	生化和分子生物学实验 II	2	2周		2周	4	基础实验	
	Z05040303	发酵工程综合实验	2	2周		2周	5	发酵、细胞	
	Z05040304	植提特色综合实验	3	3周		3周	6	仪器、分离、植提	
			小计	37					
			合计	170.5					

专业选修课

课程编号	课程名称	总学分数	总学时数	时数分配		开课学期	备注
				讲授	实验		
Z06040301	天然产物化学	1.5	24	24		6、7	
Z06040302	天然产物提取工艺学	1.5	24	24		6、7	
Z06040303	功能食品工艺学	1.5	24	24		6、7	
Z06040304	生物制药工艺学	1.5	24	24		6、7	
Z06040305	生物信息学	1.5	24	24		6、7	
Z06040306	微生物代谢控制与原理	1.5	24	24		6、7	
Z06040307	酿造工艺学	1.5	24	24		6、7	
Z06040308	蛋白质工程	1.5	24	24		6、7	

A: XX 方向 B: XX 方向

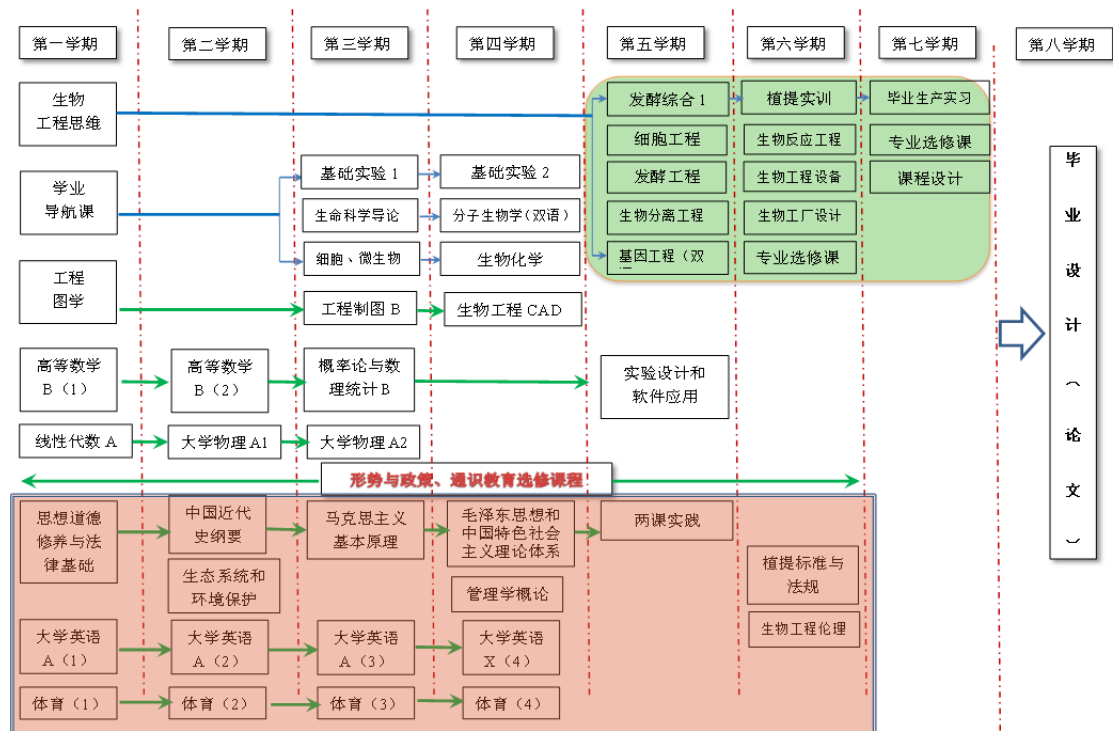
学时学分分配表

课程性质		课程类型	学分	比例(%)	学时	比例(%)
理论教学	通识教育课程	必修	40	23.5	920	37.5
		选修	6	3.5	96	3.9
	学科基础教育课程	必修	63.5	37.2	1056	43.0
	专业教育课程	必修	18	10.6	288	11.7
		选修	6	3.5	96	3.9
集中性实践教学环节			37	21.7	/	
实践教学环节(含独立设课实验)所占比例			45.5	26.7	/	
毕业生学分最低要求			170			

附件 1：知识、能力达成矩阵

毕业要求	实现课程（环节）
1.工程知识： 能够将数学、自然科学、工程科学和专业知识用于解决生物工程中的复杂工程问题。	概率论与数理统计、微生物学、生物化学、细胞生物学、分子生物学，基因工程、细胞工程、发酵工程、生物分离工程、生物工程设备、化工原理
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，并通过文献研究、识别、表达、分析生物工程中的复杂工程问题，以获得有效结论。	高等数学、线性代数、大学物理、无机及分析化学、有机化学、生命科学导论、化工原理、化工原理实验、文献检索和论文写作、生物信息学
3.设计/开发解决方案： 基于生物工程的特定需求，能够进行方案设计、系统和单元的工艺流程设计，并能够在设计环节中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	工程制图、生物工程 CAD、试验设计与软件应用、发酵工程综合实验、植提特色综合实验、生物工程课程设计、功能食品工艺学、植物提取工艺学、生物制药工艺学、酿造工艺学、思想道德修养及法律基础、生态系统和环境保护、植物提取标准与法规、毕业设计（论文）、化工原理实验
4.研究： 具备一定的专业技术研究能力，能够基于生物科学原理并采用生物技术方法对生物工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、信息综合等得到合理有效的结论。	生命科学导论、微生物学、细胞生物学、分子生物学、生物化学、基因工程、细胞工程、发酵工程、生物分离工程、蛋白质工程、生物反应工程、生物仪器分析、试验设计与软件应用、专业实验
5.使用现代工具： 能够针对生物工程复杂问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	C 语言程序设计、生物信息学、生物工程 CAD、试验设计与软件应用、生物仪器分析、生物工程设备、生产（毕业）实习、毕业设计（论文）、
6.工程与社会： 能够基于生物工程相关背景知识进行合理分析，评价相关专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	生命科学导论、生物工程伦理、安全教育、生产（毕业）实习、毕业设计（论文）、植物提取标准与法规、思想道德修养及法律基础、形势与政策
7.环境和可持续发展： 能够理解和评价针对生物工程复杂问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	生态系统和环境保护、形势与政策、生物工厂设计、公共选修课
8.职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在生物工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	中国近现代史纲要、马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、大学生实用心理学、军训（含军事理论）、生物工程伦理、安全教育、工程训练
9.个人和团队： 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	大学生实用心理学、公益劳动、军训、毕业实习、社会实践、创业基础、专业基础实验、管理学概论
10.沟通： 能够就生物工程复杂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。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。	大学英语、双语课程（分子生物学、基因工程）、文献检索和论文写作、生物工程课程设计、毕业论文（设计）、公共选修课、社会实践
11.项目管理： 具有工程管理与经济决策意识，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，能在多学科环境中的项目实践环节加以应用。	创业基础、公共选修课、管理学概论、安全教育 生产（毕业）实习、毕业设计（论文）、公共选修课
12.终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，掌握合理的学习方法，有不断学习和适应发展的能力。	大学生职业发展与就业指导、生产（毕业）实习、毕业设计（论文）、

附件 2：专业课程体系拓扑图



附件 3：学生在校课程安排（按学年学期）

第一学年第一学期（1）

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X01100001	思想道德修养及法律基础	3	48	32	16	1
X011000051	形势与政策	0	16	8	8	1
X011000061	大学生实用心理学	0	8	2	6	1
X01100007	大学英语 A (1)	3	56	32	24	1
X01110001	体育 (1)	1	36		36	1
X01250001	安全教育	1	32	24	8	1
X02080003	高等数学 B (1)	5.5	88	80	8	1
X02080038	无机及分析化学	4.5	72	72		1
X02080010	线性代数 A	3	48	48		1
X07250005	军训 (含军事理论)	2				1
小计		23	404	298	106	

第一学年第二学期 (2)

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X01100002	中国近现代史纲要	3	48	40	8	2
X011000052	形势与政策	0	16	8	8	2
X011000062	大学生实用心理学	0	8	2	6	2
X01100008	大学英语 A (2)	3	56	32	24	2
X01110002	体育 (2)	1	36		36	2
X01090001	创业基础	1	32	24	8	2
X012500021	大学生职业发展与就业指导	0	16	12	4	2
X01070001	C 语言程序设计	3	64	40	24	2
X02080004	高等数学 B (2)	5.5	88	80	8	2
X02080021	大学物理 A (1)	4	64	64		2
X05080038	无机及分析化学实验	1	24		24	2
X02080040	有机化学 B	5	80	80		2
Z04040102	生态系统和环境保护	0.5	16	16		2
小计		27	548	398	150	

第二学年第一学期 (3)

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X01100003	马克思主义基本原理概论	3	48	40	8	3
X011000053	形势与政策	0	16	8	8	3
X011000063	大学生实用心理学	0	8	2	6	3
X01100009	大学英语 A (3)	3	56	32	24	3
X01110003	体育 (3)	1			36	3
X02080014	概率论与数理统计 B	3	48	48		3
X02080022	大学物理 A (2)	4	64	64		3
X05080025	大学物理实验 (1)	1	24		24	3
X05080042	有机化学实验 B	1.5	32		32	3
X02020005	工程制图 B	3	48	48		3

Z02040301	生命科学导论	2	32	32		3
Z02040302	微生物学	2	32	32		3
Z02040303	细胞生物学	2	32	32		3
Z05040301	生物工程专业基础实验 I	2	2 周		2 周	3
小计		27.5	524	338	186	

第二学年第二学期 (4)

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X01100004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	80	64	16	4
X011000054	形势与政策	0	16	8	8	4
X011000064	大学生实用心理学	1	32	8	24	4
X01100010	大学英语 X (4)	2	32	32		4
X01110004	体育 (4)	1	36		36	4
X05080026	大学物理实验 (2)	1.5	32		32	4
X07250004	社会实践	1	2 周		2 周	4
X07250011	工程训练 C	2	2 周		2 周	4
Z02040304	生物化学	4	64	64		4
Z02040305	分子生物学	2	32	32		4
Z02040306	生物工程 CAD 制图	2	32	24	8	4
Z05040302	生化与分子生物学实验 II	2	2 周		2 周	4
小计		23.5	500	232	268	

第三学年第一学期 (5)

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X011000055	形势与政策	0	16	8	8	5
X02090041	管理学概论	0.5	16	16		5
X02040003	化工原理 B	3.5	56	56		5
X05040005	化工原理实验 B	1.5	32		32	5

Z03040301	基因工程	2	32	32		5
Z03040302	生物分离工程	2	32	32		5
Z03040303	发酵工程	2	32	32		5
Z03040304	细胞工程	2	32	32		5
Z03040306	生物工程产品工艺学	2	32	32		5
Z03040308	生物仪器分析	1.5	24	24		5
Z02040306	实验设计和软件应用	2	32	24	8	5
Z05040303	发酵工程综合实验	2	2周		2周	5
小计		21	384	288	96	

第三学年第2学期(6)

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X011000055	形势与政策	2	16	8	8	6
Z04040103	生物工程产品标准与法规	0.5	16	16		6
X02090041	生物工程伦理	0.5	16	16		6
Z03040307	生物反应工程	2	32	32		6
Z03040308	生物工程设备	1.5	24	24		6
Z03040309	生物工厂设计	1.5	24	24		6
Z030403010	文献检索与论文写作	1.5	24	24		6
Z05040304	植提特色综合实验	3	3周		3周	6
	专业选修课	3	48	48		
小计		15.5	224	144	80	

第四学年第一学期(7)

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X012500022	大学生职业发展与就业指导	1	16	12	4	7
Z07040301	生物工程课程设计	2	2周		2周	7
Z09040301	生产(毕业)实习	4	4周		4周	7
	专业教育选修课	3	48	48		7

小计	10	208	60	148	
----	----	-----	----	-----	--

第四学年第二学期（8）

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时 (周数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
Z08040301	毕业设计（论文）	12	16周		16周	8
小计		12	16周		16周	