

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	生物工程
专 业 代 码	N083001
学 院 名 称	化学与化工学院
培养方案执笔人签字	_____
学科(术)带头人签字	_____
系 主 任 签 字	_____
教 学 院 长 签 字	_____
院 长 签 字	_____

2023 年 4 月

生物工程专业培养方案

一、专业基本信息

专业代码： N083001

专业名称： 生物工程

学科门类： 工学

专业类别： 生物工程类

学制： 4 年

授予学位： 工学

二、专业介绍

中北大学生物工程专业 2003 年开始招生，与生物化工学科博士点、生物资源化工研究所相互支撑，立足山西，放眼世界，积极开展生物工程相关科学研究与人才培养。2011 年被评为中北大学特色专业建设点，2020 年生物工程本科专业被列为山西省一流专业建设点。

本专业现有一支朝气蓬勃的教学科研团队，成员 22 人，其中教授、博导 1 人，副教授、硕导 10 人，15 人具有博士学位。近五年承担科研项目 20 多项，授权国家发明专利 12 项，出版学术著作 3 部，发表学术论文 58 篇，其中被 SCI、EI 收录 25 篇。与澳大利亚联邦科工组织植物所（CSIRO PLANT INDUSTRY）进行博士联合培养，在多个企业建立研究生联合培养和本科实践教学基地。

本专业主要以植物提取为特色，拥有先进分离检测设备、植提中试平台，致力于充分挖掘地方资源，分离纯化天然活性成分，并广泛应用于生物、医药、食品和农产品加工等领域。

三、专业培养目标

立足山西生物产业发展，结合国家生物医药与大健康产业对生物工程专业人才的需要，旨在培育德、智、体、美、劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。培养具有高度社会责任感和良好科学素养、工程素养、人文素养，掌握生物技术及其产业化的科学原理、工艺过程和工程设计等基础理论，具备较强实践能力和创新能力，能够在生物工程及相关领域从事产品设计、生产、技术开发、应用研究或教学科研等相关工作的高素质工程技术人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

1. 能够综合运用多学科工程理论与专业知识，结合创新方法与现代工具，开展与生物工程专业相关的工作，具备正确分析及解决生物工程相关领域复杂工程问题，从事产品设计、生产、技术开发、应用研究、教学科研与项目管理的能力。

2. 能够在工程实践中具备工程师职业规范，充分考虑生物工程专业工程实践对社会

等相关因素的影响，遵守法律规范和职业道德，履行工程师责任，达到工程师执业水平。

3. 具备良好的人际交往能力、组织管理及执行能力，富有团队合作精神，适应独立和团队工作环境，能够融入、带动或协调项目的组织实施并有效发挥作用。

4. 具备自我发展和终身学习的习惯与能力，具有国际化视野，具有创新意识，能够主动适应职业环境的变化和发展，在生物工程及农业、食品、健康、环保等相关领域保持职场竞争力。

四、 毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于分析和解决生物工程中技术研究、工程设计、产品开发等复杂工程问题。

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、分析生物工程中技术研究、工程设计、产品开发等复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对生物工程中技术研究、工程设计、产品开发等复杂工程问题的解决方案，设计满足生物工程特定需求的系统、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。

4. 研究：能够基于生物工程科学原理，并采用科学方法对生物工程复杂工程问题进行研究，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。

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生产过程复杂工程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，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。

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，并能在多学科环境中应用。

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。

五、专业核心课程

无机及分析化学、有机化学、生物化学、化工原理、普通生物学、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(含主要独立开设实验)

军训(含军事理论)、工程训练、公益劳动、社会实践、创新创业实践、生物化学实验、发酵工程实验、山西省特色植物提取工艺、生物工程课程设计、生产(毕业)实习、毕业设计(论文)。

七、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 $B+X=178$ 学分，其中基本学分 $B=166$ 学分，包括通识教育课程、学科基础教育课程、专业教育课程、实践教学环节需要达到的学分要求。 $X=12$ 学分，学生根据自身的学业和发展规划需求而获得的个性发展与素质拓展课程的学分。成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》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。

八、课程设置及学时(学分)分配表(附件 1)

九、学分统计表(附件 2)

十、课程体系支撑毕业要求矩阵图(附件 3)

十一、课程体系拓扑图(附件 4)

附件 1:

生物工程专业课程设置及学时(学分)分配表

课程类别	课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
						理论	实验	实践	
思政类 (15.5 学分)	X2317000101	思想道德与法治	一 1	2.5	40	40			
	X23170001061	形势与政策 1	一 1	0.25	8	8			
	X2317000102	中国近现代史纲要	一 2	2.5	40	40			
	X23170001062	形势与政策 2	一 2	0.25	8	8			
	X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	二 1	2.5	40	40			
	X2317000105	马克思主义基本原理	二 1	2.5	40	40			
	X23170001063	形势与政策 3	二 1	0.25	8	8			
	X23170001064	形势与政策 4	二 2	0.25	8	8			
	X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	二 2	2.5	40	40			
	X23170001065	形势与政策 5	三 1	0.25	8	8			
	X23170001066	形势与政策 6	三 2	0.25	8	8			
	X23170001067	形势与政策 7	四 1	0.25	8	8			
	X23170001068	形势与政策 8	四 2	0.25	8	8			
	X2317000402	改革开放史	一 2	1.0	16	16			
通识教育 必修课程 (35.5 学分)	体育与健康类 (5 学分)	X2325000101	大学生实用心理学	一 1	1.0	32	8		24
		X23110001011	体育(1)1	一 1	0.75	24	24		
		X23110001012	体育(1)2	一 2	0.75	24	24		
		X23110001021	体育(2)1	二 1	0.75	24	24		
		X23110001022	体育(2)2	二 2	0.75	24	24		
		X23110001031	体育(3)1	三 1	0.5	24	24		
		X23110001032	体育(3)2	三 2	0.5	24	24		
审美与艺术类 (2 学分)	美育课程_美学和艺术史论类(详见教务系统)								
	美育课程_艺术鉴赏和评论类(详见教务系统)								
	美育课程_艺术体验和实践类(详见教务系统)								
语言类 (8 学分)	X2310000101	大学英语 A(1)	一 1	2	32	32			
	X2310000102	大学英语 A(2)	一 2	2	32	32			
	X2310000103	大学英语 A(3)	二 1	2	32	32			
	X2310000104	大学英语 A(4)	二 2	2	32	32			
新生研讨类 (1 学分)	Z2304030101	生物工程导论	一 1	1	16	16			
信息类 (3 学分)	X2320000101	C 语言程序设计 A	一 2	3.0	56	36	20		
安全教育类	X2325000102	大学生安全教育	一 1	0.5	8	8			

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注	
							理论	实验	实践		
	(1 学分)	X23250001041	国家安全教育专题教育 1	一 1	0.125	2			2		
		X23250001042	国家安全教育专题教育 2	二 1	0.125	2			2		
		X23250001043	国家安全教育专题教育 3	三 1	0.125	2			2		
		X23250001044	国家安全教育专题教育 4	四 1	0.125	2			2		
通识教育 选修课程 (7 学 分)	通识教育任 选课程 (5 学 分)	通识教育选修课 (详见教务系统)									
	通识教育限 选课程 (1 学 分)	X2325000103	大学生职业生涯规划	一 2	0.5	8	8				
	军工与国防类 (1 学分)	X2309000104	创业基础	一 2	0.5	8	8				
学科基础 教育课程 (58 学分)		X2304000203	无机及分析化学	一 1	4.5	72	72				
		X2308000203	高等数学 B(1)	一 1	5.0	80	80				
		X2308000209	线性代数 A	一 1	3	48	48				
		X2304000206	有机化学 C	一 2	3	48	48				
		X2308000204	高等数学 B(2)	一 2	6.0	96	80	16			
		X2319000206	大学物理 D1	一 2	4	64	64				
		Z2304030201	普通生物学	一 2	2	32	32				
		X2308000213	概率论与数理统计 B	二 1	3	48	48				
		X2304000210	物理化学 C	二 1	3	48	48				
		X2319000207	大学物理 D2	二 1	2.5	40	40				
		Z2304030203	微生物学	二 1	2	32	32				
		Z2304030202	细胞生物学	二 1	2	32	32				
		X2320000204	工程制图 B	二 1	3	48	48				
		Z2304030204	生物化学	二 2	4	64	64				
		Z2304030206	生物工程 CAD 制图	二 2	2	32	24	8			
		X2320000228	电工与电子技术 B	二 2	3	56	40	16			
	专业教育 必修课程 (18 学分)		Z2304030205	分子生物学	二 2	2	32	32			
			X2304000214	化工原理 C	三 1	2	32	32			
		Z2304030207	实验设计与软件应用	三 1	2	32	24	8			
		Z2304030301	基因工程	三 1	2	32	32				
		Z2304030302	发酵工程	三 1	2	32	32				
		Z2304030303	细胞工程	三 1	2	32	32				
		Z2304030305	生物分离工程	三 1	2	32	32				
		Z2304030307	生物工程产品工艺学	三 1	2	32	32				
	Z2304030306	生物仪器分析	三 1	1.5	24	24					
	Z2304030309	生物工厂设计	三 2	1.5	24	24					
	Z2304030308	生物工程设备	三 2	1.5	24	24					

课程类别	课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
						理论	实验	实践	
	Z2304030310	文献检索与论文写作	三 2	1.5	24	24			
	Z2304030304	生物反应工程	三 2	2	32	32			
专业教育选修课程 (2 学分)	Z2304030601	蛋白质工程	三 2	1	16	16			
	Z2304030603	遗传学	三 2	1	16	16			
	Z2304030602	天然产物化学	三 2	1	16	16			
实践教学环节 (45.5 学分)	X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	一 1	0.5	8			8	
	X2325000701	军事课(含军事理论、军事技能)	一 1	2	84	36		48	
	X2304000506	无机及分析化学实验	一 2	1	24		24		
	Z2304030702	普通生物学实验	一 2	1	24		24		
	X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	一 2	0.5	8			8	
	X2319000501	大学物理实验(1)	二 1	1	24		24		
	X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	二 1	0.5	8			8	
	Z2304030704	微生物学实验	二 1	1	24		24		
	X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	二 1	0.5	8			8	
	X2304000508	有机化学实验 B	二 1	1.5	32		32		
	Z2304030703	细胞生物学实验	二 1	1	24		24		
	Z2304030706	分子生物学实验	二 2	1	24		24		
	Z2304030705	生物化学实验	二 2	2	48		48		
	X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	二 2	4.0	96			96	
	X2319000502	大学物理实验(2)	二 2	1.5	32		32		
	X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	二 2	0.5	8			8	
	X2304000510	物理化学实验 B	二 2	1	24		24		
	X2320000704	工程训练 C	二 2	2.0	48			48	
	X2304000503	化工原理实验 B	三 1	1.5	36		36		
	Z2304030707	细胞工程实验	三 1	1	24		24		
	Z2304030708	发酵工程实验	三 1	1	24		24		
	X2304031001	做中学综合创新实践	三 2	3.0	72			72	
	X2311000701	体质健康标准测试	四 1	0.5	8			8	
Z2304030701	生物工程课程设计	四 1	2	48			48		
Z2304030901	生产(毕业)实习	四 1	4	96			96		
Z2304030801	毕业设计(论文)	四 2	10	240			240		
素质拓展课程 (4 学分)	素质课程 (1.5 学分)	X2325002102	社会实践	二 2	1.0	24		24	
		X2325002101	公益劳动	三 1	0.5	24		24	
	素质活动 (2.5 学分)	X2325002103	综合素质拓展	三 2	2.5	60		60	
个性化发展课程	挑战性课程 (3 学分)	Z2304032101	蛋白质工程	三 2	1	16	16		
		Z2304032102	微生物代谢控制与原理	三 2	1	16	16		

课程类别	课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
						理论	实验	实践	
(8 学分)	Z2304032103	功能食品工艺学	三 2	1	16	16			
	Z2304032107	微生物前沿专题	三 2	1	16	16			
	Z2304032105	合成生物学	三 2	2	32	32			
	Z2304032106	酶催化动力学	三 2	1	16	16			
	Z2304032104	生物制药与医药前沿	三 2	2	32	32			
	Z2304032108	生物信息学	四 1	1	16	16			
	Z2304032109	酿造工艺学	四 1	1	16	16			
	Z2304032110	天然产物提取工艺学	四 1	1	16	16			
	Z2304032114	食品营养学	四 1	1.5	24	24			
	Z2304032112	免疫与健康	四 1	2	32	32			
	Z2304032113	植物纤维化学	四 1	1	16	16			
	Z2304032111	代谢工程	四 1	2	32	32			
	跨学科交叉融合课程 (2 学分)	跨学科交叉融合课程 (详见教务系统)							
毕业学分要求				B(166)+X(12)=178					

附件 2:

学分统计表

课程类型		课程性质	学分	比例 (%)	学分类别
理论教学	通识教育必修课程	必修	35.5	19.94%	B
	通识教育选修课程	选修	7	3.93%	
	学科基础教育课程	必修	58	32.58%	
	专业教育必修课程	必修	18	10.11%	
	专业教育选修课程	选修	2	1.12%	
实践教学	实践教学环节	必修	45.5	25.56%	X
	素质拓展课程	必修	4	2.25%	
个性化发展课程		选修	8	4.49%	
毕业生学分最低要求			B(166)+X(12)=178		

附件3：课程体系支撑毕业要求矩阵图

课程性质	课程名称	毕业要求											
		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
		工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
思想政治理论类	中国近现代史纲要								√				
	马克思主义基本原理						√						
	思想道德与法治						√		√				
	形势与政策								√				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							√	√				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√	√				
军事类	军事理论									√			
	军事技能训练									√			
体育与健康类	大学生心理健康教育								√				
	体育类课程									√			
审美与艺术类	大学美育						√						
语言类	大学英语										√		√
新生研讨类	生物工程师导论						√	√					H
安全教育类	安全教育类课程						√						
信息类	C语言程序设计	√				√							
其它类课程	创新创业类课组				√					√	√	√	

	发酵工程			√				√				√	
	细胞工程			√		√							
	生物工程产品工艺学			√			√					√	
	生物仪器分析				√	√							
	生物反应工程	√	√										
	生物工程设备			√							√		
	生物工厂设计			√				√				√	
	文献检索与论文写作					√							
实践教学环节	思想政治理论课综合实践								√				
	大学物理实验		√		√								√
	无机及分析化学实验		√		√								√
	工程训练 C					√			√	√			
	有机化学实验 B		√		√								√
	物理化学实验 B		√		√								
	化工原理实验 B		√		√						√		
	公益劳动								√	√			
	社会实践						√	√					
	生物工程课程设计			√						√		√	
	生产(毕业)实习			√			√	√	√	√	√		
	毕业设计(论文)			√	√	√	√	√			√	√	√
	普通生物学实验				√					√			
	细胞生物学实验				√								
	微生物学实验				√					√			
生物化学实验				√					√				
分子生物学实验				√					√				

细胞工程实验				√		√						
发酵工程实验				√		√						
山西省特色植物提取工艺			√	√								√

附件 4：课程体系拓扑图

