

生物工程专业培养方案

(工学, 生物工程类, 专业代码 083001)

一、培养目标

本专业秉承学校“致力于人的全面发展, 服务于区域经济建设和社会进步”的办学宗旨, 根据创新型国家发展战略对人才培养的需求, 培养德智体美劳全面发展, 具有一定国际视野和可持续发展理念、具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和社会主义核心价值观, 系统掌握现代生物工程的科学原理、工业技术过程和工程设计等基础理论和基本技能, 具有良好的创新意识、实践能力和协作能力, 具备自主学习、自我调整 and 适应发展能力, 能够熟练应用生物工程的基本知识和理论解决复杂生物工程问题, 能够在生物医药、发酵酿造等生物工程相关领域从事产品开发、工程设计、生产管理、质量监控、科学研究、技术推广等方面工作的高素质应用型工程技术人才。

从事本专业的学生毕业 5 年后预期达到以下目标:

- (1) 具有良好的人文社会科学素养、职业道德修养、HSE 职业素养和社会责任感。
- (2) 具有一定国际视野和可持续发展理念、较强团队合作能力、沟通交流能力、组织管理能力和创新精神。
- (3) 系统掌握生物工程的基本理论, 具备扎实的生物工程专业基础知识和工程实践能力。
- (4) 具有生物工程及相关领域的工艺与工程设计、技术与生产管理、质量管理与控制、技术与产品研发等综合专业技能。
- (5) 具有较强终身学习的意识和自主获取知识并综合运用能力, 发现、分析、解决复杂生物工程问题的能力。

二、毕业要求

1. 工程知识: 能够掌握数学、自然科学、工程基础知识, 以及生物工程专业的的基本理论和基本技能, 形成生物工程专业知识体系, 并能将其用于解决复杂的生物工程问题。
2. 问题分析: 能够运用数学、自然科学和工程科学基本知识, 结合文献查阅, 对复杂生物工程问题进行认识、表达和分析, 以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂生物工程问题的解决方案, 掌握生物加工工艺与工程设计的方法, 具有生物工程领域新产品与新工艺研究、开发和设计的初步能力, 满足生产过程中工艺、质量控制、设备等的的需求, 并在设计中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。
4. 研究: 能够基于生物学、化学和生物工程基本知识与原理, 对复杂生物工程问题开展研究, 包括实验设计与操作、数据分析和信息综合, 以获得合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对复杂的生物工程问题，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，包括对复杂的生物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：能够基于当前生物工程领域相关的方针、政策、法律法规和标准等背景知识进行合理分析，评价生物工程实践和复杂生物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：能够识别、理解并正确评价针对复杂生物工程问题的工程技术研发、设计制造、施工、过程控制、运行维护和技术管理等对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有良好的人文社会科学素养、较强的社会责任感和正确的社会主义核心价值观，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：在多学科背景下，作为团队成员，能与团队其它成员有效沟通、合作，共同完成团队的相关工作；作为团队负责人，具有一定的团队合作、组织管理能力，能合理安排团队的各项工作，并能听取团队成员意见，进行合理决策。

10. 沟通：能够就复杂生物工程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：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于解决复杂生物工程问题，对其进行工程管理和经济技术决策。

12. 终身学习：能够正确认识自主学习和终身学习的重要性，具有掌握和跟踪生物工程学科前沿发展趋势、自主学习、自我调整 and 适应发展的能力。

三、主干学科

生物工程、轻工技术与工程、化学工程与技术

四、核心课程

有机化学、生物化学、微生物学、化工原理、发酵工艺原理与技术、生物物质分离工程原理、生物反应工程原理、生物工程设备、生物制药工艺学、酿造酒工艺学

五、主要实践教学环节

化工原理课程设计、生物工艺课程设计、金工实习、认识实习、生产实习、生物工程综合实验、毕业设计（论文）

六、修业年限

本专业实行弹性学制，学制四年，学生可以三至八年完成学业。

七、授予学位

工学学士

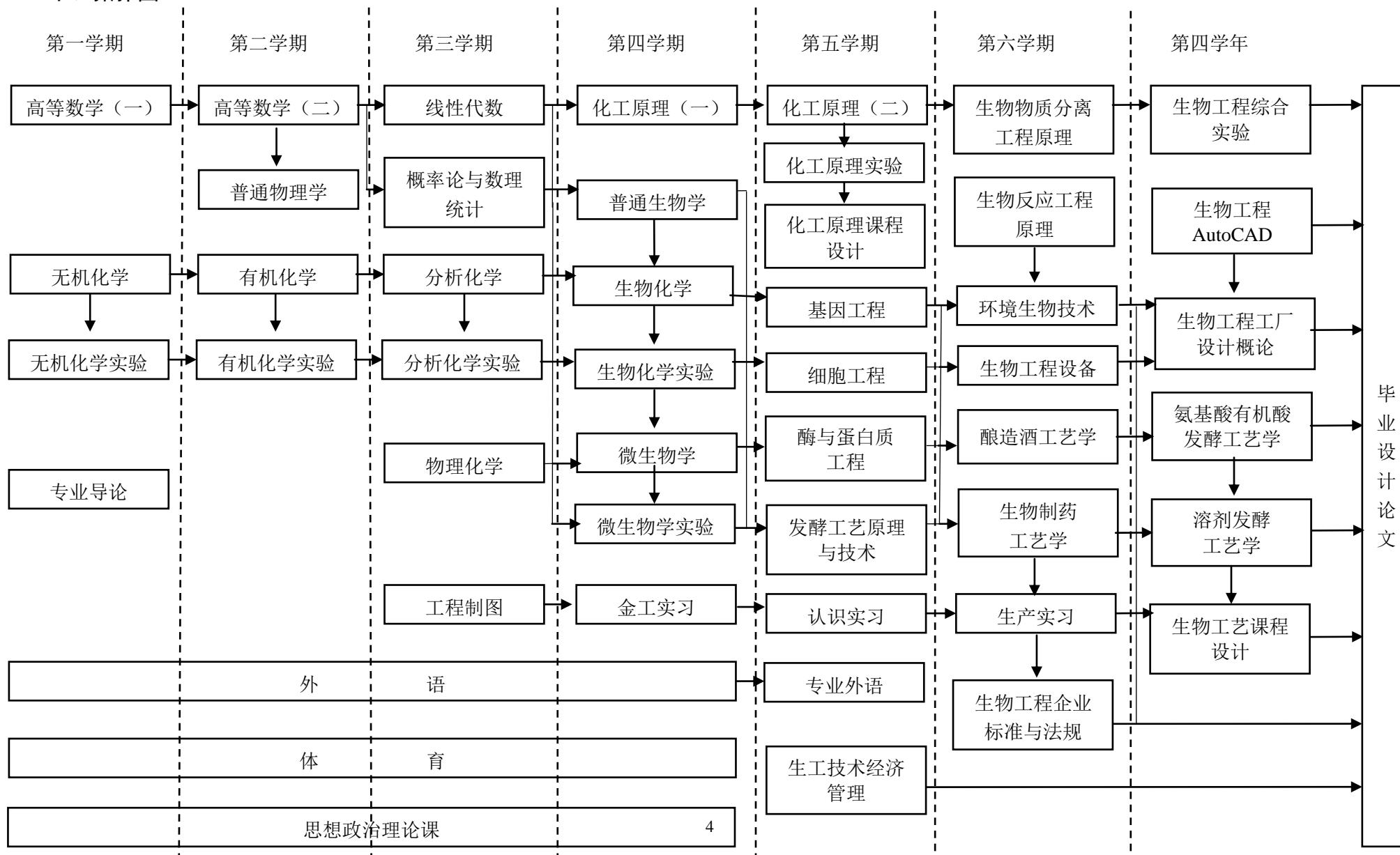
八、课程体系构成及学分（学时）分配表

模块类别	课程系列	学分	学时	占总学分比例（%）
通识教育模块	德育系列	14	256	7.78
	外语系列	10	160	5.56
	身心素质系列	7	212	3.89
	计算机基础系列	5	80	2.78
	通识素质教育选修系列	8	160	4.44
	创新创业系列	2	32	1.11
学科基础教育模块	自然科学基础系列	20	320	11.11
	学科基础系列	26	442	14.44
专业模块	专业基础系列	20	332	11.11
	专业方向系列	17	272	9.45
	专业选修系列	10	160	5.56
实践教育模块	课内集中实践教学系列	35	---	19.44
	创新创业与个性发展实践教育系列	6	---	3.33
合计		180	2426	100

九、教学时间安排表

周数 学期	项目	理论教学	考试	实践教学					入学教育	毕业教育	个性发展教育	机动	小计	寒暑假
				军训	实习	课程设计	专业实验	毕业设计（论文）						
一		15	1	2					1				19	5
二		18	1										19	8
三		18	1										19	5
四		16	1		2								19	8
五		16	1			2							19	5
六		16	1		2								19	8
七		10	1			4	4						19	5
八								14			6	3	19	8
合计		109	7	2	4	6	4	14	1		6	3	156	52

十、拓扑图



十一、课程设置及教学进程表

模块类别	课程系列	序号	课程号	课程名称	课程性质	学分	课程学时				学期学分分配								
							总学时	理论学时	实验学时	上机学时	1	2	3	4	5	6	7	8	
通识教育模块	德育系列	1	17000180	思想道德与法治 Ideology, Morality and The Rule of Law	必修	2.5	40	40				2.5							
		2	17000100	马克思主义基本原理概论 Basic Principle of Marxism	必修	2.5	40	40					2.5						
		3	17000081	形势与政策（一） Situation and Policy	必修	0.5	8				0.5								
		4	17000082	形势与政策（二） Situation and Policy	必修	1.5	56										1.5		
		5	17000191	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（一） Introduction to Mao Zedong Thought and Theory System of Socialism with Chinese Characteristics	必修	2.5	40	40					2.5						
		6	17000192	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（二） Introduction to Mao Zedong Thought and Theory System of Socialism with Chinese Characteristics	必修	2.0	32	32								2.0			
		7	17000070	中国近现代史纲要 Outline of Chinese Modern History	必修	2.5	40	40			2.5								
	外语系列	8	13001751	大学英语（一） College English（1）	学位	4.0	64				4.0								
		9	13001752	大学英语（二） College English（2）	学位	2.0	32					2.0							
		10	13001753	大学英语（三） College English（3）	学位	2.0	32						2.0						
		11	13001754	大学英语（四） College English（4）	学位	2.0	32							2.0					
	身心素质系列	12	18000021	体育（一） Training（1）	必修	1.0	36				1.0								
		13	18000022	体育（二） Training（2）	必修	1.0	36					1.0							
		14	18000023	体育（三） Training（3）	必修	1.0	36						1.0						
		15	18000024	体育（四） Training（4）	必修	1.0	36							1.0					
		16	31000020	军事理论 Military Theory	必修	2.0	36				1.0	1.0							
		17	31000030	劳动教育 Labor Education	必修	1.0	32				0.5				0.5				
			18	36000010	创业基础 Foundation of Innovation and Entrepreneurship	必修	2.0	32				2.0							

计算机基础系列	19	07000610	大学计算机基础 College Computer Foundation	必修	2.0	32	16	0	16	2.0								
	20	07002350	Python 程序设计 The Programming Language	必修	3.0	48	24	0	24	3.0								
通识素质教育选修系列	<p>课程设置见“通识素质教育选修课程一览表”。要求学生修满 8 学分，其中理、工、医科等学科学生须在文学与艺术类、生命关怀与社会认知类、哲学智慧与推理分析类、中国与世界类选修课程中至少修读 4 学分；文、法、艺术等学科学生须在科学探索与技术创新类、中国与世界类、生命关怀与社会认知类、文、法学科选择文学与艺术类中的艺术类，艺术学科选择文学与艺术类中的文学类选修课程至少修读 4 学分；经、管等学科学生须在科学探索与技术创新、生命关怀与社会认知类、文学与艺术类、中国与世界类选修课程中至少修读 4 学分。</p>																	
自然科学基础序列	21	10001691	高等数学（一） Advanced Mathematics (1)	学位	5.0	80	80	0	0	5.0								
	22	10001700	线性代数 Linear Algebra	必修	2.5	40	40	0	0		2.5							
	23	10001692	高等数学（二） Advanced Mathematics (2)	学位	5.0	80	80	0	0	5.0								
	24	10000840	普通物理学 General Physics	必修	4.5	72	72	0	0	4.5								
	25	10000380	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	必修	3.0	48	0	0	0		3.0							
学科基础系列	26	10001160	无机化学 Inorganic Chemistry	必修	2.5	40	40	0	0	2.5								
	27	10001200	无机化学实验 Inorganic Chemistry Experiment	必修	1.5	30	0	30	0	1.5								
	28	10001450	有机化学 Organic Chemistry	学位	3.5	56	56	0	0	3.5								
	29	10001490	有机化学实验 Organic Chemistry Experiment	学位	2.0	40	0	40	0	2.0								
	30	10000230	分析化学 Analytical Chemistry	必修	2.0	32	32	0	0		2.0							
	31	10000260	分析化学实验 Analytical Chemistry Experiment	必修	1.5	30	0	30	0		1.5							
	32	10001240	物理化学 Physical Chemistry	必修	4.0	64	64	0	0		4.0							

		33	05000260	工程制图 Engineering Drawing	必修	2.0	32	32	0	0			2.0					
		34	01000281	化工原理（一） Principles of Chemical Engineerin (1)	学位	3.0	48	48	0	0			3.0					
		35	01000282	化工原理（二） Principles of Chemical Engineerin (2)	学位	2.5	40	40	0	0			2.5					
		36	01000340	化工原理实验 Principles of Chemical Engineering Experiments	必修	1.5	30	2	28	0			1.5					
专业教育模块	专业基础系列	37	03001150	专业导论 Introduction to The Major	必修	1.0	16	16	0	0	1.0							
		38	03000500	生物化学 Biological Chemistry	学位	4.0	64	64	0	0			4.0					
		39	03000540	生物化学实验 Biological Chemistry Experiment	学位	1.5	30	0	30	0			1.5					
		40	03000940	微生物学 Microbiology	学位	2.0	32	32	0	0			2.0					
		41	03000970	微生物学实验 Microbiology Experiment	学位	1.5	30	0	30	0			1.5					
		42	03001930	普通生物学 General Biology	必修	1.5	24	24	0	0			1.5					
		43	03001240	发酵工艺原理与技术 Principle and Technology of Fermentation Technology	学位	2.5	40	40	0	0			2.5					
		44	03000420	生物反应工程原理 Bioreaction Engineering Principles	学位	2.0	32	32	0	0			2.0					
		45	03001290	生物工程设备 bioengineering Equipment	学位	2.0	32	32	0	0			2.0					
		46	03001260	生物物质分离工程原理 Separation Engineering Principles of Biotechnology	学位	2.0	32	32	0	0			2.0					

专业方向系列	47	03000240	环境生物技术 Environmental Biotechnology	必修	2.0	32	32	0	0									2.0		
	48	03000290	酿造酒工艺学 Brewed Wine Technology	必修	2.0	32	32	0	0									2.0		
	49	03001880	生物制药工艺学 Biology Pharmaceutical Technology	必修	2.0	32	32	0	0									2.0		
	50	03000450	生物工程工厂设计概论 Design Outline of Biological Engineering Factory	必修	2.0	32	32	0	0										2.0	
	51	03001270	生物工程 AutoCAD Bioengineering AutoCAD	必修	1.5	24	0	0	24										1.5	
	52	03001920	酶与蛋白质工程 Enzyme Engineering and Protein Engineering	必修	2.0	32	32	0	0										2.0	
	53	03001310	基因工程 Genetic Engineering	必修	2.0	32	32	0	0										2.0	
	54	03001300	细胞工程 Cell Engineering	必修	1.5	24	24	0	0										1.5	
	55	03001320	专业外语 Professional English	必修	2.0	32	32	0	0										2.0	
专业选修系列	56	07002280	电工电子学 Electrotechnics and Electronics	选修	3.0	48	40	8	0									3.0		
	57	03001330	实验设计与分析 Experimental Designs and Statistical Analyses	选修	1.5	24	24	0	0										1.5	
	58	03001340	氨基酸有机酸发酵工艺学 Amino acids & Organic Acids Technology	选修	1.5	24	24	0	0										1.5	
	59	03001350	溶剂发酵工艺学 Solvent Fermentation Technology	选修	1.5	24	24	0	0										1.5	
	60	03001360	生物信息学 Bioinformatics	选修	1.5	24	24	0	0										1.5	
	61	03001370	生工技术经济管理 Technical Economics and Management of Bioengineering	选修	1.0	16	16	0	0										1.0	

		62	03001380	生物工程企业标准与法规 Regulations and Standards of Biological Engineering	选修	1.0	16	16	0	0								1.0	
		63	03001390	酶制剂应用技术 Enzyme Preparation Technology	选修	1.5	24	24	0	0								1.5	
		64	03001400	现代仪器分析 Modern Instrumental Analysis	选修	1.5	24	24	0	0								1.5	
		65	03001410	生物制品学 Biological Products	选修	1.5	24	24	0	0								1.5	

模块类别	课程系列	序号	课程号	实践教学名称	学分	学期	周数	备注
实践教育模块	课内集中实践教学系列	1	17100040	思想政治理论社会实践 Social Practice of Ideological and Political Theory	2.0	4	2	第四学期暑期进行, 第五学期录入成绩。
		2	03100020	毕业设计(论文) Graduation Project (Thesis)	14.0	8	14	学位课
		3	31100010	劳动教育实践 Labour Education Practice	1.0	1-8	4	
		4	31100020	军事训练 Military Training	2.0	1	2	
		5	18000010	体育健康达标测试 Sports and Health Standard Test	0	1-8		
		6	06100870	金工实习 Metalworking Practice	2.0	4	2	
		7	01100310	化工原理课程设计 Design of Chemical Engineering Principle	2.0	5	2	
		8	03101180	认识实习 Cognition Practice	2.0	5	2	
		9	03100480	生物工程综合实验 Comprehensive D	4.0	7	4	
		10	03100490	生物工艺课程设计 Design of Biotechnology	4.0	7	4	
		11	03101190	生产实习 Production Practice	2.0	6	2	
		创新创业与个性发展实践教学系列	要求学生修满 6 学分, 具体要求参照《创新创业与个性化发展实践教学实施意见(试行)》					

十二、毕业要求实现矩阵

毕业要求	观测点	对应实现的教学活动
1 工程知识： 能够掌握数学、自然科学、工程基础知识，以及生物工程专业的基本理论和基本技能，形成生物工程专业知识体系，并能将其用于解决复杂的生物工程问题。	1.1 掌握用于解决复杂生物工程问题的数学与物理、化学等自然科学知识，并合理应用。	高等数学、线性代数、概率论与数理统计、普通物理学、无机化学、有机化学、分析化学、物理化学
	1.2 掌握工程基础共性知识，并具备应用其解决复杂生物工程问题的能力。	化工原理、工程制图、生物化学、微生物学
	1.3 掌握生物工程专业知识，并具备将其用于解决复杂生物工程问题的能力。	生物反应工程原理、生物工程设备、酶与蛋白质工程、基因工程、普通生物学、细胞工程
2 问题分析： 能够运用数学、自然科学和工程科学基本知识，结合文献查阅，对复杂生物工程问题进行认识、表达和分析，以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学知识，认识、识别复杂生物工程过程和原理。	概率论与数理统计、线性代数、无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、酶与蛋白质工程、基因工程、生物反应工程原理
	2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学知识，从不同层次或角度对复杂生物工程问题进行表述。	化工原理、生物化学、微生物学、细胞工程、发酵工艺原理与技术
	2.3 能够应用数学、自然科学和工程科学知识，并通过文献研究分析复杂生物工程问题，获得有效结论。	生物制药工艺学、酿造酒工艺学、生物工程设备、生物工程工厂设计概论
3 设计/开发解决方案： 能够设计针对复杂生物工程问题的解决方案，掌握生物加工工艺与工程设计的方法，具有生物工程领域新产品与新工艺研究、开发和设计的初步能力。	3.1 掌握生物加工工艺与工程设计的方法，具有生物工程领域新产品与新工艺研究、开发和设计的初步能力。	生物制药工艺学、酿造酒工艺学、生物物质分离工程原理、发酵工艺原理与技术
	3.2 能够利用生物工程原理和技术进行工程设计，满足生产过程中工艺、质量控制、设备等的要求，并在设计中体现创新意识。	生物工程综合实验、生物工程设备、生物工程 AutoCAD、化工原理课程设计、生物工艺课程设计
	3.3 能够在生物工艺设计时，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	生物工程工厂设计概论、环境生物技术、思想道德修养与法律基础、生物化学实验、微生物学实验
4 研究： 能够基于生物学、化学和生物工程基本知识与原理，对复杂生物工程问题开展研究，包括实验设计与操作、数据分析和信息综合，以获得合理有效的结论。	4.1 具备解决复杂生物工程问题所需的实验设计与操作、数据分析和信息综合等能力。	无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验
	4.2 能够基于科学原理和方法，调研和分析复杂生物工程问题。	生物反应工程原理、发酵工艺原理与技术、酶与蛋白质工程、基因工程、细胞工程
	4.3 能够基于科学原理和方法，针对复杂生物工程问题开展实验设计。	微生物学实验、生物化学实验、化工原理实验
	4.4 能够开展生物工程实验设计，并对实验数据进行科学分析和合理解释，得到合理有效的结论。	毕业设计（论文）、生物工程综合实验、化工原理课程设计、生物工艺课程设计
5 使用现代工具： 能够针对复杂生物工程问题，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，包括对复杂生物工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 掌握运用图书馆馆藏资料、数据库及公共网络资源等现代信息技术工具开展文献检索和资料查询获取专业信息知识的方法。	大学英语、大学计算机基础、创新创业与个性化发展实践教育
	5.2 能够开发和利用生物工程专业常用的分析软件、工程设计软件等现代工程工具，对复杂生物工程问题进行预测和模拟，并能够理解其使用条件。	工程制图、生物工程 AutoCAD、Python 程序设计语言
	5.3 能够选择和使用现代生物工程分析手段，对复杂生物工程问题进行解析和评价。	毕业设计（论文）、化工原理课程设计、生物工艺课程设计

毕业要求	观测点	对应实现的教学活动
6 工程与社会： 能够基于当前生物工程领域相关的方针、政策、法律法规和标准等背景知识进行合理分析，评价生物工程实践和复杂生物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。	6.1 了解当前生物工程领域相关的方针、政策、法律法规和标准等。	专业导论、生物物质分离工程原理、通识素质教育（哲学与社会科学类）、思想道德修养与法律基础、生物工程企业标准与法规
	6.2 能够基于生物工程领域相关背景知识进行合理分析，评价生物工程实践和复杂生物工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	环境生物技术、酶与蛋白质工程、认识实习、化工原理课程设计、生物工艺课程设计
	6.3 能够理解自身在从事生物工程专业相关工作所应承担的责任。	毕业设计（论文）、生产实习
7 环境和可持续发展： 能够识别、理解并正确评价针对复杂生物工程问题的工程技术研发、设计制造、施工、过程控制、运行维护和技术管理等对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 识别、理解生物工程实践对环境、社会可持续、高质量发展的影响。	环境生物技术、生物工程企业标准与法规、通识素质教育（经济管理类）
	7.2 能够正确评价解决复杂生物工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	生物工程综合实验、化工原理课程设计、生物工艺课程设计、生物化学实验、微生物学实验
8 职业规范： 具有良好的人文社会科学素养、较强的社会责任感和正确的社会主义核心价值观，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。	8.1 具备良好的人文社会科学素养，具备正确的世界观、人生观和价值观。	中国近现代史纲要、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义基本原理、形势与政策
	8.2 懂法守法，具备较强的责任心和社会责任感。	思想道德修养与法律基础、思想政治理论课社会实践
	8.3 理解并遵守工程职业道德和规范。	认识实习、生产实习、金工实习
9 个人和团队： 在多学科背景下，作为团队成员，能与团队其它成员有效沟通、合作，共同完成团队的相关工作；作为团队负责人，具有一定的团队合作、组织管理能力，能合理安排团队的各项工 作，并能听取团队成员意见，进行合理决策。	9.1 在多学科背景下，作为团队成员，能与团队其它成员有效沟通、合作，共同完成团队的相关工作。	军事训练、军事理论、体育、金工实习
	9.2 作为团队负责人，具有一定的团队合作、组织管理能力，能合理安排团队的各项工 作，并能听取团队成员意见，进行合理决策。	认识实习、生产实习、大学生就业指导
10 沟通： 能够就复杂生物工程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。	10.1 具有较强的表达能力，能够通过口头或书面形式就复杂生物工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	创新创业与个性化发展实践教学、毕业设计（论文）
	10.2 具有一定的国际视野和在跨文化背景下的沟通、交流与竞争能力。	大学英语、专业外语
11 项目管理： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，能在多学科环境中应用于解决复杂生物工程问题，对其进行工程管理和经济技术决策。	11.1 理解并掌握工程管理原理，并能应用于复杂生物工程问题的工程实践与管理。	专业导论、化工原理课程设计、生物工艺课程设计、生物工程工厂设计概论
	11.2 理解并掌握工程经济原理及决策方法，对复杂生物工程问题进行经济技术决策。	毕业设计（论文）、通识素质教育（经济管理类）、生工技术经济管理

毕业要求	观测点	对应实现的教学活动
12 终身学习： 能够正确认识自主学习和终身学习的重要性，具有掌握和跟踪生物工程学科前沿发展趋势、自主学习、自我调整 and 适应发展的能力。	12.1 具有掌握和跟踪生物工程学科前沿、发展趋势的能力。	生产实习、创新创业与个性化发展实践教育、专业导论、大学英语
	12.2 能够正确认识终身学习的重要性，具备自主学习、自我调整 and 适应发展的能力。	通识素质教育（职业生涯管理）、大学生就业指导、专业外语

方案制定：刘金龙

审核：郝建雄

批准：徐永赞