

生物工程专业 人才培养方案

工学 生物工程类
(2021 级开始使用)

专业代码：083001

一、培养目标

学校本科专业人才培养目标：培养德智体美劳全面发展，基础知识厚、实践能力强、创新意识强、创业能力强、敬业精神强，富有社会责任感的高素质应用型人才。

专业人才培养目标：立足安徽，辐射长三角、面向全国，培养饱含家国情怀，兼备正确人生观和价值观，掌握必备自然科学和生物工程专业知识，具备良好的学习能力、实践能力、专业能力和创新意识，能在团队中发挥有效作用的高素质应用型人才。毕业 5 年后具有能在生物工程领域尤其是发酵产品生产的工艺设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发能力；能通过终身学习适应职业发展，在所从事的生物工程领域具有职场竞争力。

上述培养目标可以细化为以下 5 项：

目标 1. 系统工程学和生物学基础知识和能力：系统地掌握数学、自然科学、工程学和生物学等学科基本理论和方法，具备工程师基本能力。

目标 2. 具有较强发现、分析解决工程实践问题能力，具备生物产品、工艺设计的研发能力和生产、质量和经营管理能力，体现创新意识。

目标 3. 具高尚的职业道德及良好的人文修养和科学素养：具备良好的人文和科学素养、法制观念以及社会责任感等。

目标 4. 具有较好的团队精神、沟通协调能力和可持续发展理念及国际视野。

目标 5. 具有较强自主学习和终身学习意识以适应职业发展和职场竞争的能力，并具有高尚的文化素养、健康的审美情趣、乐观的生活态度，把爱国主义、民族情怀贯穿渗透到生活与工作中，树立起文化自信。

二、毕业要求

1.工程知识：获得生物工程专业所需要的数学、自然科学、工程科学和专业基础知识，并能将其有效用于解决生物工程领域尤其是发酵产品生产的复杂工程问题。

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，对生物工程等领域复杂工程问题进行识别、表达，并通过文献研究分析和表达，能够证实对问题判断和分析的正确性，并获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够针对生物工程领域尤其是食品发酵与酿造、食用菌生产等微生物发酵领域的复杂问题进行设计，通过建模进行工艺计算，设计满足上述领域需求的系统、单元或生产工艺流程，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：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂生物工程领域进行研究，包括科学问题的调研、研究路线的选择、实验方案设计、数据的正确采集、分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5.使用现代工具：掌握生物工程领域常用的现代工程工具、计算和模拟软件、分析检测仪器，特别是生物信息学的资源和信息工具，能够针对生物工程领域复杂问题开发、合理选择和使用恰当的现代工具和资源，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，在设计/开发复杂生物工程问题解决方案的同时，能分析和评价设计方案和实践环节对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，特别是安全生产和生物安全的影响，并理解应承担的社会责任。

7.环境和可持续发展：了解环保和可持续发展相关政策、法律、法规，并在设计解决方案的同时体现环保和可持续发展意识；能够理解和评价生物工程产业的生产实践对环境、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，掌握生物工程领域尤其是食品发酵与酿造、食用菌生产等微生物工程领域的生产质量管理规范，能够在生产实践中理解并遵守生物工程职业道德和规范，履行社会责任。

9.个人和团队：具有良好的团队意识，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：能够就生物工程产业等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。并具备良好的英语基础和一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，把握专业国际发展趋势。

11.项目管理：理解并掌握生物工程涉及的管理原理与经济决策方法，生物工程等领域产品的生产全周期、全流程的成本构成，能够在多学科背景下，将工程管理与经济决策方法应用

在设计/开发解决方案的过程中。

12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，掌握自主学习的方法，具备通过自主学习掌握新知识、适应新发展的能力。

毕业要求对培养目标的支撑矩阵（表一）

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 1：工程知识	√				
毕业要求 2：问题分析					√
毕业要求 3：设计/开发解决方案	√				
毕业要求 4：研究					√
毕业要求 5：使用现代工具	√				
毕业要求 6：工程与社会					√
毕业要求 7：环境与可持续发展		√			
毕业要求 8：职业规范		√			
毕业要求 9：个人和团队			√		
毕业要求 10：沟通			√		
毕业要求 11：项目管理				√	
毕业要求 12：终身学习				√	

注意：根据毕业要求，在所支撑的培养目标下方“√”。

毕业要求内涵观测点分解（表二）

毕业要求	内涵观测点	支撑课程或主要教学活动
毕业要求 1： 工程知识	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于生物工程问题的表述中。	高等数学、生物统计学、化学、生物化学、现代生物工程学
	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解。	大学计算机基础、PYTHON 语言程序设计、线性代数、大学物理 B
	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析生物产品生产过程中的问题。	化工原理、微生物学、遗传学、细胞生物学、分子生物学
	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于生物制造工程问题设计、控制和改进	微生物育种、生化工程、生物工程设备与工厂设计、酒类风味化学与品评技术
毕业要求 2： 问题分析	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别、判断复杂生物工程问题	高等数学、大学物理 B、生物工程专业导论、化工原理、生化工程

	2-2 能基于自然科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	线性代数、化学、微生物学、细胞生物学、分子生物学、资源真菌学
	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。	基础化学实验、生物工程综合实验、化工原理课程设计、生化工程实习
	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	科研训练、专业方向课程实习、毕业论文（设计）
毕业要求 3： 设计 / 开发 解决方案	3-1 掌握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。	微生物育种、遗传学、酿酒工艺学、发酵食品工艺学、酒类风味化学与品评技术、（生物基材料开发、生化制品研制、生物能源技术、食用菌栽培技术、食用菌保鲜与加工）
	3-2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计。	食品发酵与酿造综合实验、生化制造综合实验、食用菌综合实验、生物工程设备与工厂设计实习
	3-3 能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。	生物工程设备与工厂设计、工程制图、生物与医药创新，毕业论文（设计）
	3-4 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	生命科学实验室安全、专业方向课程实习、专业生产实习
毕业要求 4： 研究	4-1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案。	专业认知实习、工程创新思维训练、毕业实习
	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。	现代生物工程学、生物工程综合实验、毕业论文（设计）
	4-3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。	基础化学实验、生物化学、微生物学、生物统计、生物工程实习
	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。	食品发酵与酿造综合实验、生化制造综合实验、食用菌综合实验、毕业论文（设计）

		计)
毕业要求 5: 使用现代工具	5-1 了解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。	PYTHON 语言程序设计、专业认知实习、大学生创新创业基础、生物与医药创新、生物与医药创业模拟
	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, 对复杂工程问题进行分析、计算与设计	大学计算机基础、工程制图、仪器分析、生物工程设备与工厂设计
	5-3 能够针对具体的对象, 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。	工程制图课程设计、化工原理课程设计、生物工程设备与工厂设计实习
毕业要求 6: 工程与社会	6-1 了解专业相关领域的技术标准体系、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	思想道德与法治、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、形势与政策、公民素质教育、生物工程专业导论
	6-2 能分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 以及这些制约因素对项目的影响, 并理解应承担的责任。	社会责任教育实践、生物产业管理与技术经济、思想政治理论课课内及暑期社会实践、生产实习
毕业要求 7: 环境和可持续发展	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵;	思想道德与法治、马克思主义基本原理、生命科学实验室安全
	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业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。	酿酒工艺学、发酵食品工艺学、生物基材料开发、生物制品研制、生物能源技术
	8-1 有正确价值观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情	中国近现代史纲要、马克思主义基本原理、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、形式与政策、“四史”

毕业要求 8: 职业规范		课程
	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。	思想道德与法制、公民素质教育、大学生安全教育、劳动实践
	8-3 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，能够在工程实践中自觉履行责任	社会责任教育实践、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、大学生劳动教育、公民素质教育
毕业要求 9: 个人和团队	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事。	大学生心理健康教育、大学体育、军事技能训练
	9-2 能够在团队中独立或合作开展工作。	大学生就业指导、专业生产实习、毕业实习
	9-3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	大学生就业指导、公民素质教育、大学生军事教育
毕业要求 10: 沟通	10-1 能就专业问题，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。	生物与医药创新、生物与医药创业模拟、毕业实习
	10-2 了解专业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。	生物工程专业导论、酿酒工艺学、酒类风味化学与品评技术、发酵食品工艺学、生物基材料开发、生物制品研制、生物能源技术、食用菌栽培学
	10-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	大学英语、毕业论文（设计）
毕业要求 11: 项目管理	11-1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法。	马克思主义基本原理概论、生物产业管理与技术经济
	11-2 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济	大学生创新创业基础、专业生产实习、毕业实习

	决策问题。	
	11-3 能在多学科环境下（包括模拟环境），在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。	生物与医药创业模拟、专业方向课程实习、毕业论文（设计）
毕业要求 12：终身学习	12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性。	入学教育、“四史”课程、形式与政策
	12-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等	生物工程综合实验、生物与医药创新、

与本专业毕业要求相适应的学分结构表（表四）

课程体系	学时	学分	占总学分比例
数学与自然科学类	448	28.5	16.33%(>15%)
工程基础类	128	8	37.25%(>30%)
专业基础类	392	25	
专业类	568	32	
工程实践与毕业设计	870	35.75	20.49%(>20%)
人文社会科学类	760	41	23.50%(>15%)
总学分： 174.5			

三、学制与学分

1.学制：标准学制 4 年，修业年限 3-6 年

2.学分：最低修读 174.5 学分，其中课内教学环节必须修满 141 学分，实践教学环节必须修 33.5 学分。

四、毕业与学位授予

1.符合第一课堂最低修读学分要求，其中课内教学环节必须修满 141 学分，实践教学环节必须修 33.5 学分；

2.符合“第二课堂成绩单”要求，修满第二课堂学时，获得社会责任学分；

3.达到《国家学生体质健康标准》规定的合格要求；

根据《安徽科技学院全日制本科学生学士学位授予办法》（校教〔2018〕60号），达到学位授予条件的，授予工学学士学位。

五、全学程时间安排总表（表五）

项目	学年		一			二			三			四		合计
	1	2	1小	3	4	2小	5	6	3小	7	8			
军事技能训练	2												2	
入学教育	(2)												(2)	
课堂教学	13	17		17	18		16	16		10			107	
专业实习、课程实习	1	1		1		4	2	2		3			14	
思想政治理论课实践课程						(2.5)							(2.5)	
劳动实践												(1)	(1)	
毕业实习												8	8	
社会责任教育实践			(3)										(3)	
专业生产实习										6			6	
毕业论文（设计）												10	10	
复习考试														
小学期														
机动														
假期	6	6		6	6		6	6		6			42	
全学程总周数	24 (2)	24	(3)	24	24	4 (2.5)	24	24		25	18 (1)		189 (8.5)	

六、实践性教学环节（表六）

课程编码	实践教学项目	学分	周数	安排学期	实践方式
SJ00001	入学教育	1	(2)	第1学期	集中
SJ00002	军事技能训练	2	2	第1学期	集中
SJ00003	社会责任教育实践	(3)	(3)	第2、4、6学期后暑期	参见《安徽科技学院团委、教务处关于印发第二课堂成绩单（社会责任学分认定）实施细则（试行）的通知》，由校团委统一安排，不计入总学分。
TS26122	思想政治理论课实践课程	2.5	(2.5)	第4学期后暑假至第6学期后寒假、暑期	马克思主义学院安排
SJ00005	劳动实践	1	(1)		由教学院（部）安排
SJ13572	专业认知实习	1	1	第1学期	校内外实习实训基地

SJ13573	工程制图课程设计	1	1	第 2 学期	
SJ13568	化工原理课程设计	1	1	第 3 学期	校内实习实训基地
SJ13575	科研训练	2	2	第 4 学期暑期 至第 5 学期	校内实习实训基地
SJ13550	生化工程实习	2	2	第 5 学期	校内实习实训基地
SJ13572	生物工程设备与工厂 设计实习	2	2	第 6 学期	校内实习实训基地
SJ13574	专业方向课程实习	3	3	第 7 学期	校内外实习实训基地
SJ13570	专业生产实习	6	6	第 6 学期后暑 假或者第 7 学 期	校内外实习实训基地
SJ13004	毕业实习	4	8	第 8 学期	
SJ13005	毕业论文（设计）	5	10	第 8 学期	
	合计	33.5 (3)	38 (8.5)		

七、课程设置及时、学分比例表（表七）

课程类型		学分	学时	占总学时比例	备注
通识教育课程平台	思想政治类	18	320	13.03%	马克思主义学院负责
	语言类	12	192	7.82%	相关学院负责
	自然与科技类	28.5	488	19.87%	
	身心与发展类	12	264	10.75%	
专业教育课程平台	专业基础课程	33	528	21.50%	
	专业核心课程	21.5	384	15.64%	
创新创业教育课程平台	创新创业基础	1.5	24	0.98%	
	创新实践	2	32	1.30%	
	创业实践	2	32	1.30%	
专业方向课程模块	方向一	7.5	144	5.86%	
	方向二				
	方向三				
个性化拓展课程模块	个性化拓展课程	3	48	1.95%	
总 计		141	2456	100%	

八、主干学科

生物学；化学工程与技术

九、核心课程

		TS00001	大学生就业指导 (职业发展)	1	18	16	2	18								查	
		TS00002	大学生就业指导 (就业指导)	1	18	16	2						18			查	
专业教育课程平台	专业基础课程	ZJ13500	生物工程专业导论	0.5	8	8	0	8								查	
		ZJ13502	生命科学实验室安全	1.5	24	24	0		24								试
		ZJ13509	工程制图	3	48	28	20		48								试
		ZJ13506	化工原理	5	80	60	20			80							试
		ZJ13404	微生物学	3.5	56	38	18			56							试
		ZJ13304	生物化学	4.5	72	56	16			72							试
		ZJ13510	仪器分析	2.0	32	24	8				32						试
		ZJ13555	遗传学	3.0	48	33	15				48						试
		ZJ13561	微生物育种	2.5	40	24	16				40						试
		ZJ13713	细胞生物学▲	3.0	48	30	18				48						试
		ZJ13560	分子生物学▲	3.0	48	30	18					48					试
		ZJ13511	生物产业管理与技术经济	1.5	24	24								24			试
	ZJ13562	生物统计学	2.5	40	28	12							40			试	
		专业核心课程	ZH13564	现代生物工程学 I	5	80	80				80						试
			ZH13565	现代生物工程学 II	5	80	80					80					试
	ZH13518		生化工程	4.5	72	50	22				72					试	
	ZH13517		生物工程设备与工厂设计	4.5	72	50	22				72					试	
	ZH13519		生物工程综合实验	2.5	80		80						80			查	
	创新创业教育课程平台	CJ00001	大学生创新创业基础	1.5	24	22	2			24						查	
		CJSJ003	生物与医药创新	2	32		32				32					查	
		CJSJ004	生物与医药创业模拟	2	32		32				32					查	
专业方向课程模块	生物酿造	ZF13562	酿酒工艺学	2	32	32					32					试	
		ZF13532	酒类风味化学与品评技术	2	32	32					32						
		ZF13502	发酵食品工艺学	2	32	32						32				试	
		ZF13533	食品发酵与酿造综合实验	1.5	48		48						48			查	
	生化制造	ZF13534	生物基材料开发	2	32	32						32				试	
		ZF13555	生化制品研制	2	32	32						32				试	
		ZF13556	生物能源技术	2	32	32							32			试	
		ZF13557	生化制造综合实验	1.5	48		48						48			查	
	食用菌科学与工程	ZF13558	资源真菌学	1	16	16						16				试	
		ZF13559	食用菌栽培学	3	48	48						48				试	
ZF13560		食用菌保鲜与加工	2	32	32							32			试		
ZF13561		食用菌综合实验	1.5	48		48						48			查		

拓展课程	GT13417	进化论思想史	1	16	16								16		查
	GT13403	文献检索与科技论文写作	1	16	16								16		查
	GT13506	R 语言与生物数据处理	1	16	16								16		查
	GT13507	食品发酵与酿造工艺学	1.5	24	24						24				查
	GT13508	纳米生物科学	1	16	16						16				查
	GT13509	生物传感器原理及应用	1	16	16						16				查
	GT13510	GMP 法规概论	1.5	24	24						24				查
	GT13511	合成生物学导论	1	16	16						16				查
	GT13512	食药用菌资源开发与利用	1.5	24	16	8					24				查
	GT13513	葡萄酒世界	1	16	16						16				查
	GT13514	代谢途径工程	1.5	24	24						24				查
	GT13515	实验设计	1.5	24	24						24				查
学生最低修读的学分/学时			141	2456	1903	553	378	412	544	448	288	304	74	8	
课堂教学周数							13	17	17	18	16	16	10		
周学时数							29.1	24.2	32	24.9	18	19.0	7.4		

说明:

1. 通识教育选修课, 至少选修 6 个学分 (包括 4 学分网络课程、2 学分美育课程)。就“网络课程”而言, 理工农医类学生至少选修人文素质课程 2 门; 经管文法类学生至少选修自然科学课程 1 门和人文素质课程 1 门。就“美育课程”而言, 选修公共艺术课程学分数不得少于 2 学分。

2. 劳动实践, 由教学院 (部) 组织实施, 共计一周 (不少于 20 学时), 计 1 学分。

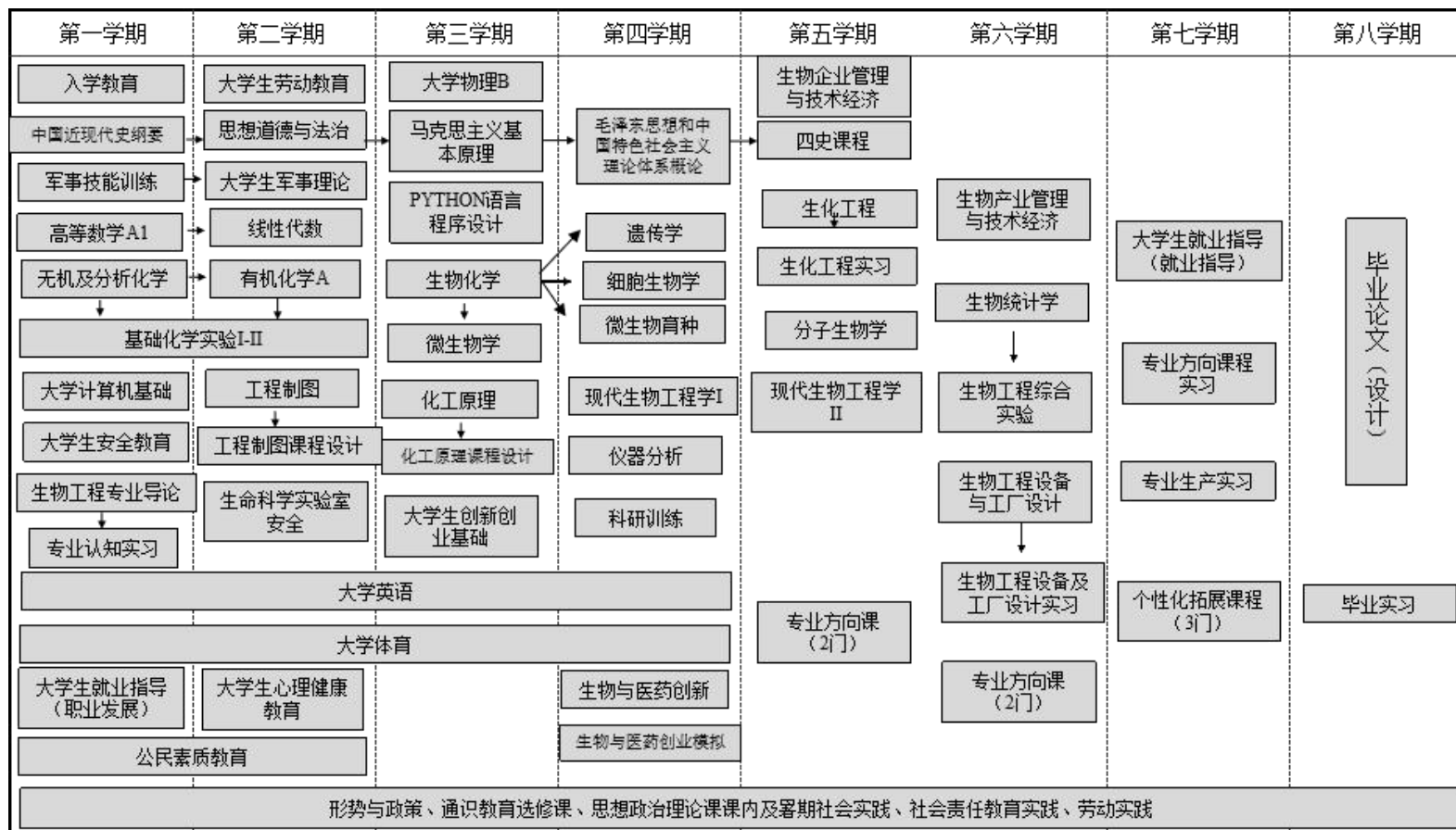
3. ▲为双语课程。

4. 专业方向课程模块, 要求学生至少选择且修满一个方向。

5. 个性化拓展课程模块, 要求学生至少选修 3 个学分。

6. 团队 (不超过 4 人) 参加专业学科竞赛获省级以上奖励可以认定等同于科研训练学分。

附件 2：课程关系图



毕业论文(设计)

毕业实习