

生物工程专业指导性培养方案

(2017 版)

部 门：生物与化学工程学院

部门负责人：陶玉贵

专业负责人：葛 飞

审 核：陶庭先

校 长：刘 宁

制 订 日 期：2017 年 6 月

一、培养目标与毕业要求

学校培养目标：培养具有社会责任感、创新精神、创业意识和实践能力的未来工程师、设计师、企业家和创业者。

专业培养目标：本专业立足地方，服务长三角地方经济建设，具有良好的创新创业意识、团队合作精神和，具备自然科学、工程学和专业基础知识，掌握生物技术及其产业化的科学原理、工艺技术过程和工程设计等基础理论和技能，能在发酵、生物医药及相关领域从事过程设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发，具有解决复杂生物工程问题能力的高素质应用型工程技术人才。

学生毕业五年左右，应具有如下职业特征和职业能力：

1. 能够坚持社会主义核心价值观，遵守职业道德和规范，具有社会责任感；
2. 能够在一个或多个复杂工程活动中适应团队协作，能作为个体、成员或负责人有效地发挥作用，履行管理职责，具备较强沟通和社会交往能力；
3. 在发酵、生物医药及相关领域产品生产实践活动中，能运用生物学与工程学的理论和技术，分析、评价和解决其中的复杂工程技术问题，并能理解和评价生物产品生产对环境和社会可持续发展的影响；
4. 具有自主学习和终身学习能力，能不断提高和完善自我。

毕业要求：

毕业要求 1. **工程知识：**掌握数学、自然科学、工程基础和生物工程专业知识，能将其用于解决生物发酵过程中复杂工程问题。

毕业要求 2. **问题分析：**能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理，用于识别、表达并通过文献研究分析生物发酵过程中复杂工程问题，并获得有效结论。

毕业要求 3. **设计/开发解决方案：**能够设计针对生物发酵过程中复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在该环节中体现创新意识，同时考虑社会、健康、安全、经济效益、法律、文化以及环境等因素。

毕业要求 4. **研究：**能够基于科学原理并采用科学的方法对生物发酵过程中复杂工程问题进行研究，包

括设计实验、分析与解释数据，并通过信息整合得到合理有效的结论。

毕业要求 5. **使用现代仪器设备等工具**：能够针对生物发酵过程中复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

毕业要求 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。

毕业要求 7. **环境和可持续发展**：能够理解和评价针对生物发酵过程中复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

毕业要求 8. **职业规范**：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

毕业要求 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。

毕业要求 10. **沟通**：能够就生物发酵过程中复杂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。

毕业要求 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。

毕业要求 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。

二、专业特色

生物工程专业始于 1991 年开设的发酵工程专业，1999 年调整为生物工程专业，为省级一流专业、省级综合改革试点和教改示范专业，依托有发酵工程省级重点学科、生物工程一级学科硕士点以及微生物发酵安徽省工程技术研究中心等学科平台。本专业以区域产业升级转型与经济发展需求为导向，为发酵、生物医药等行业培养了大批高素质应用型工程技术人才。

三、学制：

本科四年

修业年限：3~6 年

授予学位：工学学士

四、主干学科、主要课程、主要实践教学环节

主干学科：生物工程

主要课程：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、高等数学 II、大学英语、大学物理、无机及分析化学 II、有机化学 II、物理化学 III、化工原理 III、细胞生物学、生物化学、微生物学、分子生物学、生化反应工程、生化工程与设备、生物分离工程、生物工艺学原理、发酵工厂设计

主要实践教学环节：专业综合实验、生产实习、认识实习、课程设计、毕业实习、毕业设计（论文）

五、学分总体要求

规定毕业总学分：188.5 学分

其中通识必修课：60 学分，占 31.83%

通识选修课：7 学分，占 3.71%

学科基础课（理论必修）：42.5 学分，占 22.55%

学科基础选修课：7.5 学分，占 3.98%

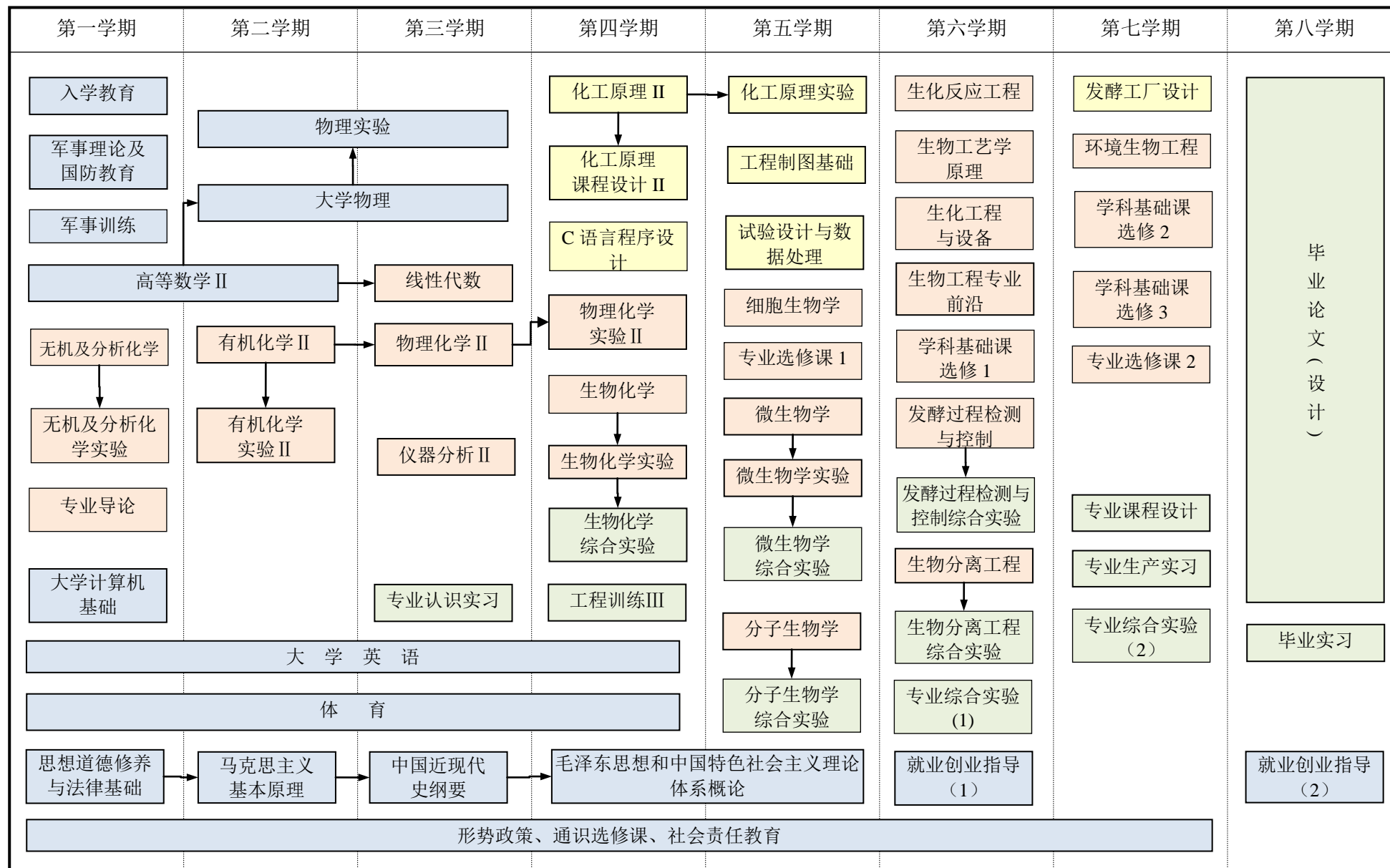
专业核心课：17.5 学分，占 9.28%

专业选修课：4.5 学分，占 2.39%

实践教学环节（含学科基础实验必修课、综合实践课）：49.5 学分，占 26.26%

六、课程配置流程图、专业教育内容与课程体系

生物工程专业课程配置流程图



生物工程专业教育内容与课程体系

教育内容 (学分)	知识体系	知识领域	课程体系			
			必修课程单元		选修课程单元	
			必修课程名称	学分分配	选修课程名称	学分分配
通识教育平台 (67.0)	人文社会科学	政治、思想品德、法律基础	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、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势政策	16.0	通识选修课 (创新创业类≥2学分)	≥7.0
		军事	军事理论及国防教育	1.0		
	自然科学	数学	高等数学 II	9.0		
		物理	大学物理、物理实验	8.0		
	外语	外语	大学英语	16.0		
	计算机信息技术	计算机应用基础	大学计算机基础	2.0		
	体育	体育	体育	4.0		
	就业	就业创业指导	就业创业指导	2.0		
	专业概况	专业历史沿革	专业导论、专业前沿	2.0		
学科专业教育平台 (69.5)	学科基础理论	理论基础课	线性代数、无机及分析化学、有机化学 II、物理化学 II、生物化学、细胞生物学、微生物学、分子生物学、仪器分析 II (含实验)	27	学科基础课选修课程	≥7.5
		工程基础课	C 语言程序设计、化工原理 II、工程制图基础、试验设计与数据处理、发酵工厂设计	17.5		
	专业核心	工艺、工程与设备	发酵过程检测与控制、生物工艺学原理、生物分离工程、生化工程与设备、环境生物工程、生化反应工程	17.5		
专业选修模块 (4.5)	专业课		生物制药工程、代谢控制发酵、微生物生理学、生物工程创新与创业、蛋白质工程	4.5	专业选修课程	≥4.5
实践教育平台 (49.5)	基础教育实践训练	基础教育综合领域	入学教育、军事训练、思想政治理论课实践、社会责任教育、工程训练 III、社会实践、生产劳动	8.0 (5周)		
	专业教育实践训练	课程实践教学	无机及分析化学实验、有机化学实验 II、物理化学实验 II、生物化学实验、化工原理实验、微生物学实验	8.5		
		专业教育综合领域	化工原理课程设计 II、专业课程设计、专业课程类综合实验、专业综合实验(1)(2)、认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计(论文)	33.0 (34周)		
综合素质	思想及文化素质教育	思想教育			思想教育讲座	
	学术与科技活动	学术与科技活动			学术讲座	
	文艺活动	文艺活动			文艺活动	
	体育活动	体育活动			体育活动	
	自选活动	自选			学生选择	

生物工程专业实践教学内容与体系

	实践教学模块	实践教学环节	基本教学目的
实践教学环节	基础教育实践	入学教育	政治思想和专业思想教育等
		军事训练	培养基本军事常识、技能和国防观念等
		思想政治理论课实践	培养思想道德素质及理论联系实际、社会调查、沟通能力等
		工程训练III	培养传统及现代加工基本技能等
		社会责任教育、社会实践	培养了解社会、了解国情、奉献社会、锻炼毅力、增强社会责任感等
		生产劳动	培养劳动观念和劳动技能等
	专业教育实践	随课进行的实验或独立设置的实验课	培养基本实验技能及组织实验能力等
		课程设计类课程	培养基本工程设计能力等
		专业课程类综合实验、专业综合实验	培养基本研究能力等
		认识实习	认识专业设备，了解企业概况等
		生产实习	培养生产工艺基本技能等
		毕业实习	培养从事某种实际工作的能力和综合设计能力
		毕业设计（论文）	培养从事某种实际工作的能力、培养综合设计、研究能力等

生物工程专业毕业要求与培养目标的矩阵关系图

毕业要求 \ 培养目标	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
	培养目标	能够坚持社会主义核心价值观，遵守职业道德和规范，具有社会责任感	能够在一个或多个复杂工程活动中适应团队协作，能作为个体、成员或负责人有效地发挥作用，履行管理职责，具备较强沟通和社会交往能力	在发酵、生物医药及相关领域产品生产实践活动中，能运用生物学与工程学的理论和技术，分析、评价和解决其中的复杂工程技术问题，并能理解和评价生物产品生产对环境和社会可持续发展的影响
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				√

生物工程专业毕业要求及分解指标项

毕业要求	分解指标项
毕业要求 1. 工程知识： 掌握数学、自然科学、工程基础和生物工程专业知识，能将其用于解决生物发酵过程中复杂工程问题。	1.1 具备解决生物发酵过程中复杂工程问题的数学与自然科学知识。
	1.2 具备解决生物发酵过程中复杂工程问题的工程基础与专业知识。
	1.3 能够将数学、自然科学、工程科学和生物工程专业知识用于生物发酵过程中复杂工程问题的表述、建模、推演和分析。
	1.4 能将数学、自然科学、工程科学、专业知识和模型方法用于解决生物发酵过程中的复杂工程问题，并提出优化解决方案。
毕业要求 2. 问题分析： 能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理，用于识别、表达并通过文献研究分析生物发酵过程中复杂工程问题，并获得有效结论。	2.1 能够运用数学、自然科学和生物学的科学原理，对生物发酵过程中复杂工程问题的关键环节和主要因素进行识别和判断。
	2.2 能够运用生化反应、生物分离等原理和数学模型正确表达生物发酵中影响细胞生长、代谢产物合成及产物分离提取等关键过程的复杂工程问题。
	2.3 能够通过文献研究，针对生物发酵过程中的复杂工程问题提出多种可能的解决方案。
	2.4 能够结合文献资料，应用生物工程的基本原理，分析和比较生物发酵过程中复杂工程问题的关键影响因素，优化解决方案，获得有效结论。
毕业要求 3. 设计/开发解决方案： 能够设计针对生物发酵过程中复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在该环节中体现创新意识，同时考虑社会、健康、安全、经济效益、法律、文化以及环境等因素。	3.1 掌握生物发酵产品开发与生产工程设计全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，确定其关键的影响因素。
	3.2 能够根据不同生物发酵产品的特定需求，完成生物发酵过程相关单元和设备(部件)的设计及选型。
	3.3 能够对生物发酵产品生产全过程进行系统或工艺流程设计，对设计方案进行优化，体现创新意识。
	3.4 能够在生物发酵产品及发酵过程设计中，综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素，体现产品开发和工程设计与环境社会的和谐。
毕业要求 4. 研究： 能够基于科学原理并采用科学的方法对生物发酵过程中复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息整合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于生物工程科学原理，通过文献研究，研究并分析生物发酵过程中复杂工程问题，形成解决方案。
	4.2 能够根据生物产品特征，选择研究路线，设计实验方案，并根据实验方案构建实验系统选择并正确操作实验仪器设备，安全地开展实验，科学地采集实验数据。
	4.3 能够对设计/实验结果进行关联和分析，并结合专业知识对实验结果进行解释，通过信息综合得到合理有效的结论。
毕业要求 5. 使用现代工具： 能够针对生物发酵过程中复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 能够理解生物工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、数据库、工程设计软件的使用原理和方法，理解其局限性。
	5.2 能够针对生物发酵过程中的复杂工程问题，选用合适的现代仪器、信息技术工具、工程工具和专业软件，进行分析、计算与设计；并能够根据具体研究对象，开发或选用满足特定需求的现代工具和相关软件进行模拟和预测，并能够分析其局限性。
毕业要求 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。	6.1 了解生物工程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。
	6.2 能够分析和评价生物工程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、文化等因素的影响，以及这些因素对项目实施带来的影响，并理解应承担的责任。
毕业要求 7. 环境和可持续发展： 能够理	7.1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，能在专业实践中树立对环境和可持续发展的理念。

毕业要求	分解指标项
解和评价针对生物发酵过程中复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.2 能够评价生物工程实践的环境风险和社会影响，以及发酵产品周期中各项活动对人类和环境的潜在损害和隐患。
毕业要求 8. 职业规范： 具有社会主义核心价值观、人文社会科学素养和社会责任感，能够在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 具有良好的道德品质和人文社会科学素养，理解社会主义核心价值观，了解中国国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。 8.2 能在工程实践中理解并自觉遵守工程职业道德规范和实践要求，理解工程师对公众安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中履行相应责任和义务。
毕业要求 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。	9.1 能主动与其他学科的成员合作开展工作，胜任团队成员的角色，能以独立或合作的方式完成团队分配的任务。 9.2 能组织协调团队成员开展工作，能够综合团队成员的意见，并进行合理决策。
毕业要求 10. 沟通： 能够就生物发酵过程中复杂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 能就专业领域的复杂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。 10.2 具备外语沟通能力，对生物工程专业及相关领域的国内外发展状况有基本的了解，关注全球性问题，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。
毕业要求 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。	11.1 了解发酵过程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。 11.2 能够在多学科或模拟环境下，在设计开发发酵产品、发酵单元设计、工厂设计等解决方案过程中，正确运用工程管理原理与经济决策方法。
毕业要求 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。	12.1 能在社会发展的大背景下，认识到不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。 12.2 具备终身学习的知识基础和自主学习的能力，具有对生物工程专业领域技术问题的理解、归纳总结和提出问题的能力，了解拓展知识和能力的途径。

序号	课程类型	课程名称	1.工程知识	2.问题分析	3.设计/开发解决方案	4.研究	5.使用现代工具	6.工程与社会	7.环境和可持续发展	8.职业规范	9.个人和团队	10.沟通	11.项目管理	12.终身学习
31		微生物学实验				M								
32		分子生物学		H								M		
33		仪器分析					H							
34		试验设计与数据处理		M		M								
35	专业核心课	生物分离工程		H										
36		生化工程与设备			H		M							
37		发酵过程检测与控制		H										
38		生物工艺学原理	H	H	M									
39		生化反应工程	H	H										
40		发酵工厂设计			H									M
41		环境生物工程							H					
42	实践教学	专业认识实习							M	M			H	
43		工程训练III									M			
44		生物化学综合实验				H								
45		化工原理课程设计II			H									
46		微生物综合实验				H								
47		分子生物综合实验				H								
48		发酵过程检测与控制综合实验				H								
49		生物分离工程综合实验				H								
50		专业综合实验(1)					M	H				M		
51		专业综合实验(2)				H	H	M				M		
52		专业课程设计			H							H	H	
53		专业生产实习						H	H	H		M	H	
54		毕业实习						H	H	H	H	H		
55		毕业设计(论文)			H		H		M			H	H	H

注：与每项毕业要求达成关联度最高的教学活动用符号 H 表示，其他根据关联度分别用符号 M(中)、L(弱)表示。

序号	课程类型	课程名称	1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究			5.使用现代工具		6.工程与社会		7.环境和可持续发展		8.职业规范		9.个人和团队		10.沟通		11.项目管理		12.终身学习			
			1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2		
		实验																																	
49		生物分离工程综合实验														√	√																		
50		专业综合实验（1）																		√		√					√	√							
51		专业综合实验（2）														√	√			√		√						√							
52		专业课程设计										√		√	√													√				√			
53		专业生产实习																			√		√		√		√		√		√		√		
54		毕业实习																			√		√		√		√		√						
55		毕业设计（论文）										√	√	√					√				√				√				√		√		√

七、专业指导性培养计划表：见表一～表八。

表一、全学程时间安排总表

	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		合计
	第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	
军事训练	2周								2周
入学教育	1周								1周
课堂教学	15周	18周	17周	14周	16周	15周	9周		104周
实践性教学环节			1周	4周	2周	3周	9周		19周
毕业教育								1周	1周
毕业实习								3周	3周
毕业设计（论文）								13周	13周
考试	2周	2周	2周	2周	2周	2周	2周		14周
全学程总周数	20周	20周	20周	20周	20周	20周	20周	17周	157周

表二、各教学环节学分学时分配表

类别		学分	占总学分比例(%)	课内学时	占总学时比例(%)
必修课	通识必修课	60	31.83	962	41.83
	学科基础课（理论必修）	42.5	22.55	696	30.26
	专业核心课	17.5	9.28	280	12.17
	小计	120	63.66	1938	84.26
选修课	通识选修课	7	3.71	0	0.00
	学科基础课（选修部分）	7.5	3.98	120	5.22
	专业选修课	4.5	2.39	72	3.13
	小计	19	10.08	192	8.35
实践教学环节	基础教育实践训练	8	4.24	5周	0.00
	专业教育实践训练	41.5	22.02	170+34周	7.39
	小计	49.5	26.26	170	7.39
总计		188.5	100	2300	100

表三、综合实践课教学环节表

课程编号	课程名称	学分	周数	学期	内容及其安排
42351020	入学教育		1	1	课内, 集中进行
42351010	军事训练	2	2	1	课内
17350010	社会责任教育(1)	1	(2)	2	课外, 集中进行
17350020	社会责任教育(2)	1	(2)	4	课外, 集中进行
17350030	社会责任教育(3)	1	(2)	6	课外, 集中进行
17350040	社会责任教育(4)	1	(2)	7	课外, 集中进行
04352380	认识实习	1	1	3	课内
15351070	工程训练III	2	2	4	课内
04353010	生物化学综合实验	1	1	4	课内
04354060	化工原理课程设计II	1	1	4	课内
16312018	社会实践		(4)	4	课外, 第四学期暑期完成
16312018	生产劳动		(3)	4	课外
04353020	微生物综合实验	1	1	5	课内
04352330	分子生物学综合实验	1	1	5	课内
04352340	发酵过程检测与控制综合实验	1	1	6	课内
04352350	生物分离工程综合实验	1	1	6	课内
04352361	专业综合实验(1)	2	2	6	课内
04352362	专业综合实验(2)	4	4	7	课内
04352370	专业课程设计	1	1	7	课内
04352390	生产实习	4	4	7	课内
04352060	毕业教育		(1)	8	课外
04352060	毕业实习	3	3	8	课内
04352070	毕业设计(论文)	12	13	8	课内
小计	23 门课	41	39		

表四、指导性培养计划表（1）—总表

课程类别	课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时		课外学时	各学期课内开课周学时分配								考试所在学期	考查所在学期	
					理论	实验		第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期			
通识必修课	16311010	思想道德修养与法律基础	3	48	40		8	3										1
	16311020	马克思主义基本原理	3	48	40		8		3									2
	16311030	中国近现代史纲要	2	32	32						2							3
	16311041	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1)	3	48	44		4					3						4
	16311042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(2)	3	48	32		16						2					5
	13312010	军事理论及国防教育	1	36	12		24	1										1
	07311020	大学计算机基础	2	32	16	16		2										1
	11311011	大学英语(1)	4	64	56		8	4										1
	11311012	大学英语(2)	4	64	56		8		4									2
	11311013	大学英语(3)	4	64	56		8			4								3
	11311014	大学英语(4)	4	64	56		8				4							4
	13311011	体育(1)	1	36	32		4	2										1
	13311012	体育(2)	1	36	32		4		2									2
	13311013	体育(3)	1	36	32		4			2								3
	13311014	体育(4)	1	36	32		4				2							4
	08311021	高等数学 II(1)	4	64	64			4										1
	08311022	高等数学 II(2)	5	80	80				5									2
	08312011	大学物理(1)	3	48	48				3									2
	08312012	大学物理(2)	3	48	48					3								3
	08312021	物理实验(1)	1	24		24			2									2
	08312022	物理实验(2)	1	24		24				2								3
	16312011	形势政策 1	0	16	6		10	1										1
	16312012	形势政策 (1)	0.5	16	6		10		1									2
	16312013	形势政策 2	0	16	6		10			1								3
	16312014	形势政策 (2)	0.5	16	6		10				1							4
	16312015	形势政策 3	0	16	6		10					1						5
	16312016	形势政策 (3)	0.5	16	6		10						1					6
	16312017	形势政策 (4)	0.5	16	6		10							1				7
	12313021	就业创业指导 (1)	2	32	16		16						1					6
	12313022	就业创业指导 (2)	0	22			22											8
04311020	生物工程专业导论	1	16	16			1										1	
04311120	生物工程专业前沿	1	16	16								1					6	
	小计	15 门课	60	1178	898	64	216	18	20	14	10	3	3	1	0			
学科基础课 (必修部分)	07321010	C 语言程序设计	4	64	38	26					4						4	
	01321030	工程制图基础	3.5	56	56							4					5	
	08321010	线性代数	2	32	32					2							3	
	04325020	无机及分析化学	3.5	60	60		4										1	
	04325150	无机及分析化学实验	1.5	30		30	2										1	
	04325050	有机化学 II	3.5	60	60			5									2	
	04325060	有机化学实验 II	1.5	30		30	2										2	
	04325231	物理化学 II	3.5	60	60				4								3	
	04325140	物理化学实验 II	1.5	30		30				2							4	
	04325112	生物化学	4	64	64						4						4	
	04325112	生物化学实验	1.5	30		30				2							4	
	04325232	化工原理 II	5.5	90	90					6							4	
	04324030	化工原理实验	1	20		20						1					5	
	04342260	细胞生物学	2	32	32							2					5	
	04323031	微生物学	3.5	60	60							4					5	
	04323032	微生物学实验	1.5	30		30						2					5	
04322020	分子生物学	2.5	40	40							4					5		
04324010	仪器分析 II	2.5	40	32	8				2							3		
04322070	试验设计与数据处理	2.5	38	38							4					5		
	小计	13 门课	51	866	662	204	0	6	7	8	18	21	0	0	0			
专业核心课	04322040	生物分离工程	3	48	40	8							3				6	
	04322080	生化工程与设备	3	48	48								3				6	
	04322090	发酵过程检测与控制	2.5	40	32	8							2				6	
	04322050	生物工艺学原理	3	48	40	8							3				6	
	04332150	生化反应工程	2	32	32								2				6	
	04332130	发酵工厂设计	2	32	32								2				7	
	04322120	环境生物工程	2	32	32								2				7	
	小计	7 门课	17.5	280	256	24	0	0	0	0	0	0	17	0	0			
通识选修课			7	112			112											
学科基础课 (选修部分)			7.5	120	104	16						2		6				
专业选修课			4.5	72	72							3	2	4				
综合实践课			41		39 周													
合计			190.5	2628	1992	308	328	24	27	22	28	27	19	11	0			

表五、指导性培养计划表（2）—通识选修课计划表

课程类别	课程编号	课程名称	学分数	学时数				选课安排		
				总学时	理论	实验	课外	考试所在学期	考查所在学期	选修要求
通识选修课	17360460	大学生心理素质教育和心理调试	1	16			16		2-7	
	17360470	礼仪与社交	2	38			38		2-7	
	17360410	逻辑和批判性思维	2	28			28		2-7	
	17360340	儒学与生活	1	16			16		2-7	
	17360440	社会心理学（2）	2	25			25		2-7	
	17360190	西方文明通论	2	34			34		2-7	
	17360450	心理、行为与文化	1	22			22		2-7	
	17360240	新伦理学	3	49			49		2-7	
	17360280	学术基本要素—专业论文写作	1	14			14		2-7	
	17360490	中国的社会与文化	1	23			23		2-7	
	17360790	大学生创业基础	2	27			27		1-8	
	17360800	创业创新执行力	1	16			16		1-8	
	17360810	创业创新领导力	2	27			27		1-8	
	17360820	创业精神与实践	2	35			35		1-8	
	17360830	创业基础	2	42			42		1-8	
	17360840	创业管理实战	1	13			13		1-8	
	17360850	创新创业	2	36			36		1-8	
	17360860	商业计划书优化	0.5	5			5		1-8	
	17360880	大学生创业导论	2	23			23		1-8	
	小计	19 门课	30.5	489	0	0	489	每生任选 7 学分		

注：1. 每生必须选满至少 7 学分的通识选修课，其中“创新创业类”选修课不少于 2 学分。

2. 此表所列课程供参考，实际执行时以学校开设的通识选修课为准。

表六、指导性培养计划表（3）—学科基础课（选修部分）计划表

	课程编号	课程名称	学分数	学时数				选课安排		
				总学时	理论	实验	课外	考试所在学期	考查所在学期	选修要求
课程类别	04322100	酶工程	3	48	40	8			6	
	04342250	化学合成生物学	2.5	40	32	8			7	
	04342230	食品生物技术	2	32	32				7	
	04342240	生物产品质量控制	2	32	32				7	
	04342270	生物催化工艺学	2	32	32				7	
	04342280	生物化工概论	2	32	32				7	
	04342290	药物分析	2	32	32				7	
	04342300	酿造酒工艺学	2	32	32				7	
	小计	9 门课		17.5	280	264	16		每生选修≥7.5 学分	

表七、指导性培养计划表（4）—专业选修课计划表

	课程编号	课程名称	学分数	总学时	课内学时		选课安排		
					理论	实验	考试所在学期	考查所在学期	选修要求
课程类别	04332140	生物制药工程	2.5	40	40		5		每生选修≥4.5 学分
	04333180	代谢控制发酵	2.5	40	40		5		
	04332190	微生物生理学	2	32	32		6		
	04332160	生物工程创新与创业	2	32	32		7		
	04332170	蛋白质工程	2	32	32		7		
	小计	5 门课		11	176	176			

表八、分学期安排专业指导性培养计划表

学期	课程编号	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	周学时	课程类别	考核方式	是否学位课
1	16311010	思想道德修养与法律基础	3	48	40		3	必修	考查	
1	13312010	军事理论及国防教育	1	36	12		1	必修	考查	
1	07311020	大学计算机基础	2	32	16	16	2	必修	考查	
1	11311011	大学英语(1)	4	64	56		4	必修	考试	是
1	13311011	体育(1)	1	36	32		2	必修	考查	
1	08311021	高等数学II(1)	4	64	64		4	必修	考试	是
1	16312011	形势政策1	0	16	6		1	必修	考查	
1	04311020	生物工程专业导论	1	16	16		1	必修	考查	
1	04325020	无机及分析化学	3.5	60	60		4	必修	考试	是
1	04325150	无机及分析化学实验	1.5	30		30	2	必修	考查	
1	42351020	入学教育		1周				必修	考查	
1	42351010	军事训练	2	2周				必修	考查	
	小计	12门课	23	402	302	46	24			
2	16311020	马克思主义基本原理	3	48	40		3	必修	考试	是
2	11311012	大学英语(2)	4	64	56		4	必修	考试	是
2	13311012	体育(2)	1	36	32		2	必修	考查	
2	08311022	高等数学II(2)	5	80	80		5	必修	考试	是
2	08312011	大学物理(1)	3	48	48		3	必修	考试	
2	08312021	物理实验(1)	1	24		24	2	必修	考查	
2	16312012	形势政策(1)	0.5	16	6		1	必修	考查	
2	04325050	有机化学II	3.5	60	60		5	必修	考试	是
2	04325060	有机化学实验II	1.5	30		30	2	必修	考查	
2	17350010	社会责任教育(1)	1	(2)周				必修	考查	
	小计	10门课	23.5	406	322	54	27			
3	16311030	中国近现代史纲要	2	32	32		2	必修	考查	
3	11311013	大学英语(3)	4	64	56		4	必修	考试	是
3	13311013	体育(3)	1	36	32		2	必修	考查	
3	08312012	大学物理(2)	3	48	48		3	必修	考试	
3	08312022	物理实验(2)	1	24		24	2	必修	考查	
3	16312013	形势政策2	0	16	6		1	必修	考查	
3	08321010	线性代数	2	32	32		2	必修	考试	
3	04325231	物理化学II	3.5	60	60		4	必修	考试	是
3	04324010	仪器分析II	2.5	40	32	8	2	必修	考试	是
3	04352380	认识实习	1	1周				必修	考查	
	小计	10门课	20	352	298	32	22			
4	16311041	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1)	3	48	44		3	必修	考试	是
4	11311014	大学英语(4)	4	64	56		4	必修	考试	是
4	13311014	体育(4)	1	36	32		2	必修	考查	
4	16312014	形势政策(2)	0.5	16	6		1	必修	考查	
4	07321010	C语言程序设计	4	64	38	26	4	必修	考试	
4	04325140	物理化学实验II	1.5	30		30	2	必修	考查	
4	04325112	生物化学	4	64	64		4	必修	考试	是
4	04325112	生物化学实验	1.5	30		30	2	必修	考试	
4	04325232	化工原理II	5.5	90	90		6	必修	考试	是
4	17350020	社会责任教育(2)	1	(2)周				必修	考查	
4	15351070	工程训练III	2	2周				必修	考查	
4	04353010	生物化学综合实验	1	1周				必修	考查	

学期	课程编号	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	周学时	课程类别	考核方式	是否学位课
4	04354060	化工原理课程设计II	1	1周				必修	考查	
4	16312018	社会实践		(4)周				必修	考查	
4	16312018	生产劳动		(3)周				必修	考查	
	小计	15 门课	30	442	330	86	28			
5	16311042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(2)	3	48	32		2	必修	考试	是
5	16312015	形势政策3	0	16	6		1	必修	考查	
5	01321030	工程制图基础	3.5	56	56		4	必修	考试	
5	04324030	化工原理实验	1	20		20	1	必修	考查	
5	04323031	微生物学	3.5	60	60		4	必修	考试	是
5	04323032	微生物学实验	1.5	30		30	2	必修	考试	
5	04322020	分子生物学	2.5	40	40		4	必修	考试	是
5	04322070	试验设计与数据处理	2.5	38	38		4	必修	考试	
5	04342260	细胞生物学	2	32	32		2	必修	考试	
5	F1	专业选修课1	2.5	40	40		3	选修	考试	
5	04353020	微生物综合实验	1	1周				必修	考查	
5	04352330	分子生物学综合实验	1	1周				必修	考查	
	小计	12 门课	24	380	304	50	27			
6	16312016	形势政策(3)	0.5	16	6		1	必修	考查	
6	12313021	就业创业指导(1)	2	32	16		1	必修	考查	
6	04311120	生物工程专业前沿	1	16	16		1	必修	考查	
6	04322040	生物分离工程	3	48	40	8	3	必修	考试	是
6	04322080	生化工程与设备	3	48	48		3	必修	考试	是
6	04322090	发酵过程检测与控制	2.5	40	32	8	2	必修	考试	
6	04322050	生物工艺学原理	3	48	40	8	3	必修	考试	是
6	X1	学科基础课选修1	3	48	40	8	3	选修	考查	
6	04332150	生化反应工程	2	32	32		2	必修	考试	是
6	17350030	社会责任教育(3)	1	(2)周				必修	考查	
6	04352340	发酵过程检测与控制综合实验	1	1周				必修	考查	
6	04352350	生物分离工程综合实验	1	1周				必修	考查	
6	04352361	专业综合实验(1)	2	2周				必修	考查	是
	小计	13 门课	25	328	270	32	19			
7	16312017	形势政策(4)	0.5	16	6		1	必修	考查	
7	04332130	发酵工厂设计	2	32	32		2	必修	考试	是
7	04322120	环境生物工程	2	32	32		2	必修	考试	是
7	F2	专业选修课2	2	32	32		2	选修	考查	
7	X2	学科基础课选修2	2.5	40	32	8	2	选修	考查	
7	X3	学科基础课选修3	2	32	32		2	选修	考查	
7	17350040	社会责任教育(4)	1	(2)周				必修	考查	
7	04352362	专业综合实验(2)	4	4周				必修	考查	是
7	04352370	专业课程设计	1	1周				必修	考查	
7	04352390	生产实习	4	4周				必修	考查	是
	小计	10 门课	21	184	166	8	11			
8	12313022	就业创业指导(2)	0	22				必修	考查	
8	04352060	毕业教育		(1)周				必修	考查	
8	04352060	毕业实习	3	3周				必修	考查	是
8	04352070	毕业设计(论文)	12	13周				必修	考查	是
	小计	4 门课	15	22	0	0	0			

注：此表中周学时小计一栏为最大周学时，实际执行时应保证该学期内每一个教学周内的课程教学时数保持平衡。