

生物工程专业人才培养方案

一、专业历史沿革和专业特色

生物工程专业源于原郑州粮食学院食品工程系，1988年在省内高校率先开设“酿造工艺学”本科课程，1991年设立发酵工程教研室，1992年开始“发酵工程”本科专业人才培养，1998年更名为生物工程专业，是省内高校最早将粮油农副产品生物转化与精深加工作为主要特色的生物类专业。

本专业具有良好的学科基础，2006年设立“发酵工程”和“微生物学”两个硕士学位点，2010年设立“生物学”一级硕士点，2012年“生物学”被评为河南省一级重点学科，2015年生物学学科参与“粮食产后安全与加工”河南省优势特色学科群建设。专业具备良好的教学科研平台和实验实习条件，拥有“小麦和玉米精深加工”国家工程实验室、“小麦生物加工与营养功能”河南省重点实验室、“工业微生物菌种保藏与选育”河南省工程实验室和“农产品产后微生物检测与防控”河南省重点实验室培育基地等多个省部级科技创新平台。建有发酵工程实训中心，教学与科研实验室面积4600余平米。专业师资力量雄厚，90%以上的教师具有博士学位。

本专业将粮油农副产品生物转化与精深加工作为主要特色。历经20余年的探索和实践，积累了丰富的工程技术人才培养经验，形成了服务生物发酵产业为主，兼具农副产品生物转化与资源化利用等以环境可持续发展为背景的人才培养体系，秉持“学生中心、成果导向、持续改进”理念，建立了一套完善的工程技术人才培养体系，形成了鲜明的工程教育优势与专业特色。

二、专业培养目标

本专业致力于培养适应河南省及区域经济发展对生物工程专业人才的需求，具有宽厚的自然科学基础知识、工程科学基础理论与生物工程专业知识，富有历史使命感和社会责任感，具有国际视野、科学素养、较强的创新意识和实践能力，能够在生物发酵、生物化工、环境保护、生物医药等领域从事生物产品的发酵生产、过程控制、工艺设计、科学研究、管理与产品推广等工作的高素质工程技术人才，成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

经过本科阶段的培养，毕业后在工作岗位的进一步学习和锻炼，本专业学生在毕业5年左右具备以下能力和成就：

培养目标1: 能够运用生物学和工程专业知识和技能, 分析解决生物工程领域的复杂工程问题, 提出改进意见或合理的解决方案, 完成生物产品生产项目的设计、评估与技术服务等工作。

培养目标2: 熟悉生物工程及相关领域的国内外行业标准、政策和法律法规, 综合考虑经济、环境、法律、安全、健康等方面的影响因素, 贯彻可持续发展理念, 确保公众利益优先。

培养目标3: 擅长团队协作, 实现有效沟通, 胜任技术骨干或项目管理领导角色, 具有批判性思考和独立工作的能力, 善于钻研, 具有较强的创新意识, 德智体美劳全面发展。

培养目标4: 具有全球化意识和国际视野, 熟悉生物工程行业前沿理论及技术发展趋势, 通过继续教育等渠道不断提升能力、适应职业发展, 增强开拓精神, 保持职业竞争力。

三、毕业要求

根据人才培养目标, 本专业学生应达到以下的毕业要求:

毕业要求 1: 思想政治素养。践行社会主义核心价值观, 增加对社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同, 富有爱心、积极向上、乐于奉献, 热爱集体。

毕业要求 2: 工程知识。能够掌握数学、自然科学、工程科学、生物学等专业知识, 解决生物工程领域复杂工程问题。

毕业要求 3: 问题分析。能够掌握专业文献检索方法, 获取生物工程过程分析的基本方法, 通过文献调研和专业实践等活动, 对生物工程领域复杂问题的关键环节进行识别和判断, 并通过数学模型等正确表达, 找到可行的解决方案、比较不同方法, 获得有效结论。

毕业要求 4: 设计/开发解决方案。能够掌握生物产品开发和工程设计的基本方法, 统筹设计出符合行业规范的单元或工艺流程, 运用生物工程专业知识进行设备选型, 开发满足特定需求的产品、工艺流程和操作单元, 利于解决生物工程领域复杂问题, 体现创新意识, 兼顾健康、安全及环境等因素。

毕业要求 5: 研究。能够基于生物工程科学原理和文献调查等研究手段, 并采用科学方法对生物工程领域复杂工程问题进行研究, 设计研究路线和方案、开展实验和数据处理并得到合理有效的结论。

毕业要求 6: 使用现代工具。能够基于常用的现代工程与信息技术工具、仪器设

备等的基本原理和使用方法，针对生物工程专业复杂工程问题合理地开发、选择和使用实验仪器及设备、软件和信息资源等工具预测、模拟与分析，并理解其适用范围及局限性。

毕业要求 7：工程与社会。能够了解与生物工程领域相关的标准、规范、政策和法律法规，基于工程背景知识合理分析生物工程领域复杂问题与相关项目的实施对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求 8：环境和可持续发展。能够理解和评价针对生物工程领域复杂工程问题的实践活动对资源、环境和社会可持续发展的影响。

毕业要求 9：职业规范。具有良好的人文社会科学素养，能够正确理解和遵守生物工程领域从业人员职业性质、道德规范及社会责任的内涵，并自觉履行安全、健康和环境保护责任。

毕业要求 10：个人和团队。能够在生物学、化学、工程学等多学科背景下的团队中承担个体、成员及负责人角色，能够协作完成综合性实践项目，体现个人价值。

毕业要求 11：沟通。具有良好的沟通能力，能够针对生物工程领域复杂问题通过口头描述、撰写报告、设计图纸等方式与同行及社会公众沟通，具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行交流。

毕业要求 12：项目管理。能够掌握和理解工程管理原理与经济决策方法，并能将其应用在生物工程领域的多学科环境中。

毕业要求 13：终身学习。具有自主学习和终身学习的意识，能够利用多种途径持续提高专业能力，主动适应经济社会发展的需要。

毕业要求与培养目标的关联矩阵如下：

培养目标 毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
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	√		√	
毕业要求 13				√

四、毕业要求指标点分解

毕业要求	指标点	支撑课程	权重
毕业要求 1: 思想政治素养。践行社会主义核心价值观, 增加对社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同, 富有爱心、积极向上、乐于奉献, 热爱集体。	1-1.热爱社会主义祖国, 拥护党的领导, 为建设富强、民主、文明、和谐的国家而奋斗, 努力成为合格的社会主义建设者与接班人。	思想道德与法治	0.2
		马克思主义基本原理	0.2
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.4
		中国传统文化	0.2
	1-2.热爱集体, 团结同学, 诚信友善, 积极向上, 乐于助人, 自愿为班级、学校等集体贡献自己的应尽力量。	生物工程专业导论	0.2
		中国近现代史纲要	0.2
		形势与政策	0.2
		军事理论	0.2
		劳动教育(实践)	0.2
毕业要求 2: 工程知识。能够掌握数学、自然科学、工程科学、生物学等专业知识, 解决生物工程领域复杂工程问题。	2-1.掌握数学、自然科学和工程科学的基本知识, 能够发现并准确表述生物产品生产过程中所涉及的能量与物料衡算、生化反应、新陈代谢等生物工程领域复杂工程问题的原理。	高等数学 B	0.2
		线性代数	0.4
		大学物理	0.2
		生物化学 A	0.2
	2-2.能运用数学、化学及计算机科学, 针对生物产品生产过程中的复杂工程问题建立数学模型并进行定性或定量分析与求解。	概率论与数理统计	0.4
		无机及分析化学	0.4
		大学计算机(C语言)	0.2
	2-3.能应用数学模型方法推演、分析生物产品发酵生产中微生物细胞的生长、代谢、遗传的基本规律, 解决工艺流程设计、“三传一反”工艺计算、设备选型、发酵过程控制技术生物工程领域复杂工程问题。	化工原理 B	0.4
		微生物学	0.2
		细胞生物学 A	0.2
生物工程设备		0.2	

	2-4.能够运用生物分离工程、发酵工程、蛋白质与酶工程等生物工程专业知识解决生物产品生产转化或三废处理中工艺设计、工程放大、动力学模型建立等生物工程领域复杂工程问题。	生物分离工程	0.3
		发酵工程	0.2
		蛋白质与酶工程	0.3
		发酵工艺综合实训	0.2
<p>毕业要求 3：问题分析。能够掌握专业文献检索方法，获取生物工程过程分析的基本方法，通过文献调研和专业实践等活动，对生物工程领域复杂工程问题的关键环节进行识别和判断，并通过数学模型等正确表达，找到可行的解决方案、比较不同方法，获得有效结论。</p>	3-1.能够运用自然科学和工程技术的基本原理，对生物产品研发、工艺和单元操作设计所涉及的化学本质、细胞生长与代谢、工艺参数等关键环节进行识别和判断。	化工原理 B	0.2
		微生物学	0.4
		发酵工艺学	0.2
		发酵工艺综合实训	0.2
	3-2.能够利用生物反应工程、生物分离工程和数学模型方法正确表达生物产品生产或环境废弃物无害化处理领域遇到的生物反应、产品分离等生物工程领域复杂工程问题。	高等数学 B	0.4
		生物反应工程	0.3
		生物分离工程	0.3
	3-3.能够正确认识生物产品发酵生产与转化过程中细胞代谢与遗传、工艺控制的复杂性和解决方法的多样性，并能够通过文献调研和试验等方法寻求可行的解决方案。	发酵工艺学	0.3
		基因工程 A	0.3
		蛋白质与酶工程	0.2
		细胞工程	0.2
	3-4.能够综合运用自然科学和工程技术知识并借助文献研究，采用物理、化学和数学模型模拟等方法分析和对比生物产品发酵生产过程中涉及的工程设计、工艺优化、产物分离等生物工程领域复杂工程问题的不同解决方案，最终获得有效结论。	有机化学 B	0.3
		物理化学 D	0.2
		生物化学 A	0.3
		生物反应工程	0.2
	<p>毕业要求 4：设计/开发解决方案。能够掌握生物产品开发和工程设计的基本方法，统筹设计出符合行业规范的单元或工艺流程，运用生物工程专业知识进行设备选型，开发满足特定需求的产品、工艺流程和操作单元，利于解决生物工程领域复杂问题，体现创新意识，兼顾健康、安全及环境等因素。</p>	4-1.掌握生物产品开发和工程设计的基本内容和方法，了解技术、经济、安全、环保等因素对生物工程项目设计方案的影响。	细胞生物学 A
基因工程 A			0.3
生物分离工程			0.2
发酵工程			0.2
4-2.能够根据生物工程项目设计方案的需求，完成方案中的生产、转化及三废处理工艺单元的设计和 Related 设备的选型。		生物反应工程	0.2
		生物工程设备	0.4
		化工原理课程设计	0.4
4-3.能够根据生物工程项目的要求，完成生物产品生产及转化过程中涉及的发酵、分离与三废处理等工艺流程设计，并体现创新意识。		生物反应工程	0.2
		生物工厂设计与环保	0.3
		生物工厂课程设计	0.3
	毕业设计（论文）	0.2	

	4-4.能够合理设计生物产品发酵生产及转化过程中所需的工艺流程与车间布局,并在设计过程中综合考虑社会、安全、环保、健康、法律和文化等制约因素对设计效果的影响。	生物工厂设计与环保	0.4
		化工原理课程设计	0.4
		认识实习	0.2
<p>毕业要求 5: 研究。能够基于生物工程科学原理和文献调查等研究手段,并采用科学方法对生物工程领域复杂工程问题进行研究,设计研究路线和方案、开展实验和数据处理并得到合理有效的结论。</p>	5-1.能够利用生物工程科学原理,通过文献调查研究和实验等手段,针对生物工程实践过程中发酵产品生产、转化所涉及的细胞生长、代谢等问题开展实验,并进行科学、合理的分析。	普通生物学	0.3
		生物化学 A	0.2
		微生物学	0.2
		微生物学实验	0.3
	5-2.能够针对生物工程实践过程中涉及的工艺优化、产品分离、三废处理等生物工程领域复杂工程问题进行实验方案设计和实验数据的处理。	电工与电子技术 C	0.3
		物理化学实验 B	0.2
		化工原理实验 B	0.2
		发酵工艺综合实训	0.3
	5-3.能够根据研究路线和实验方案选用实验装置,采用科学的实验方法,安全地开展实验,并能正确采集、整理实验数据。	发酵工程	0.2
		无机及分析化学实验	0.3
		微生物学实验	0.2
		有机化学实验 B	0.3
	5-4.能够针对工艺优化、产品分离等生物工程领域复杂工程问题设计并完成实验,对实验过程中获取的数据结果进行科学的分析,做出合理的解释,并通过信息综合得到有效的结论。	物理实验	0.2
生物化学实验 A		0.3	
毕业设计(论文)		0.5	
<p>毕业要求 6: 使用现代工具。能够基于常用的现代工程与信息技术工具、仪器设备等的基本原理和使用方法,针对生物工程领域复杂工程问题合理地开发、选择和使用实验仪器及设备、软件和信息资源等工具预测、模拟与分析,并理解其适用范围及局限性。</p>	6-1.了解生物工程专业常用的软件、现代仪器设备、工程与智能化工具、信息资源等的基本原理和使用方法,并理解其局限性。	工程制图	0.3
		生物工程设备	0.3
		生物工厂课程设计	0.4
	6-2.能够合理地开发、选择和使用实验仪器及设备、软件和信息资源,并具备使用仪器、软件和现代工程工具对生物产品生产和转化过程中涉及的过程控制、产品检测、基因信息分析、工程设计等问题进行分析、计算和设计能力。	大学计算机(C语言)	0.2
		电工与电子技术 C	0.3
		发酵工艺学	0.2
		生物工程设备	0.3
	6-3.能够针对具体的生物工程领域的复杂工程问题,选用现代工具进行模拟和预测,并能够理解和分析其在生物工程应用中的局限性。	大学计算机(C语言)	0.3
		生物工厂课程设计	0.2
		毕业设计(论文)	0.5
<p>毕业要求 7: 工程与社会。能够了解与生</p>	7-1.了解并掌握生物工程产品的类别与领域,不同产品的报批部门,生产许可与环	生物工厂设计与环保	0.2
		认识实习	0.2

物工程领域相关的标准、规范、政策和法律法规，基于工程背景知识合理分析生物工程领域复杂问题与相关项目的实施对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。	保要求；能够按类查询相关的国家及行业标准、产业政策与法律法规，具备查阅起草国家行业标准的能力。	生产实习	0.3	
		生物工厂课程设计	0.3	
	7-2.能够客观评价生物工程项目的设计和生产应用使用过程中的技术和经济影响，进行可行性论证，熟悉动植物与微生物新品种的审定流程。	蛋白质与酶工程	0.3	
		生产实习	0.3	
思想道德与法治		0.4		
毕业要求 8：环境和可持续发展。能够理解和评价针对生物工程领域复杂工程问题的实践活动对资源、环境和社会可持续发展的影响。	8-1.知晓和理解环境保护及可持续发展理念，了解国家和地方的相关政策和法律法规。	普通生物学	0.2	
		基因工程 A	0.3	
		生物工程环保与安全技术	0.3	
		就业教育	0.2	
	8-2.能够正确认识和理解生物工程在三废处理等实践活动中对环境和社会可持续发展造成的影响，做出合理的评价，选择合理的处理方式，对比不同方法的技术可行性与经济度。	微生物学	0.2	
		生产实习	0.2	
		生物工厂课程设计	0.2	
		毕业设计（论文）	0.4	
毕业要求 9：职业规范。具有良好的人文社会科学素养，能够正确理解和遵守生物工程领域从业人员职业性质、道德规范及社会责任的内涵，并自觉履行安全、健康和环境保护责任。	9-1.了解中国国情与中国特色社会主义建设的科学理论体系，具有社会主义核心价值观和家国情怀，维护国家利益，能够承担个人对国家和社会的责任与义务。	马克思主义基本原理	0.2	
		中国近现代史纲要	0.2	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.2	
		音乐鉴赏	0.2	
		美术鉴赏	0.2	
		9-2.能够正确认识生物工程领域从业人员的职业性质，诚信守则，具有良好的职业道德、思辨能力与科学精神。	细胞工程	0.2
	9-3.能够正确认识生物工程领域从业人员社会责任的内涵，并在实践中自觉履行安全、健康和环境保护责任，遵纪守法，守好科技伦理底线。	电工电子实习	0.2	
		认识实习	0.4	
		思想道德与法治	0.2	
		生物工程环保与安全技术	0.3	
	毕业要求 10：个人和团队。能够在生物	10-1.具备基本的人际交往和与不同学科背景的成员沟通能力，具有团队意识，理	化工原理课程设计	0.2
			生产实习	0.3
			劳动教育（实践）	0.2
			工程制图	0.2
		生物化学实验 A	0.3	

学、化学、工程学等多学科背景下的团队中承担个体、成员及负责人角色，能够协作完成综合性实践项目，体现个人价值。	解团队中不同成员担当的责任和作用。	军事技能	0.2
		中国传统文化	0.2
		劳动教育（理论）	0.1
	10-2.能够根据需要在团队中独立工作或 与团队成员有效合作。	物理实验	0.2
		化工原理实验 B	0.2
		基因工程实验	0.3
		军事理论	0.3
	10-3.能够在生物学、化学、工程科学等多 学科背景下组织、协调和指挥团队开展工 作，具备团队建设能力。	大学体育	0.3
		跨文化交际	0.2
		创业教育	0.4
		生涯教育	0.1
	毕业要求 11：沟通。 具有良好的沟通能力，能够针对生物工 程领域复杂问题通过口头描述、撰写报 告、设计图纸等方式与同行及社会公众 沟通，具备一定的国际视野，能够在跨文 化背景下进行交流。	11-1.能够通过口头描述或撰写论文、设计 说明书、绘制图纸等技术文件的方式就生 物工程领域复杂工程问题与业界同行及社 会公众进行有效沟通。	工程制图
生产实习			0.2
生物工厂课程设计			0.3
毕业设计（论文）			0.3
11-2.了解生物工程行业的国内外发展趋 势、研究热点，理解和尊重世界不同文化 的差异性和多样性，能查阅翻译与生物工 程相关的外文专业文献，具备一定的国际 视野。		专业英语	0.2
		认识实习	0.2
		大学英语	0.3
		生物工程学科前沿	0.3
11-3.具备基本的英语听说读写能力，能够 通过书面或语言表达的形式就专业问题用 英语进行基本的沟通与交流。		专业英语	0.3
		大学英语	0.5
		毕业设计（论文）	0.2
毕业要求 12：项目管 理。能够掌握和理解 工程管理原理与经 济决策方法，并能将 其应用在生物工程 领域的多学科环境 中。		12-1.掌握工程管理与经济决策的方法，了 解生物工程项目中的工程、工艺及产品的 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。	现代企业管理
	发酵工程		0.1
	生物产业与工程经济学		0.4
	12-2.能够运用工程管理原理与经济决策 方法对生物工程领域的产品开发、高值利 用、工艺设计、流程优化、三废处理等复 杂过程和研究方案进行项目管理与经济评 价。	现代企业管理	0.4
		生物工厂设计与环保	0.2
		生物产业与工程经济学	0.4
毕业要求 13：终身学 习。具有自主学习和 终身学习的意识，能 够利用多种途径持	13-1.具有自主学习和终身学习的意识，能 够正确认识到不断学习和探索以适应职业 发展和社会进步的必要性。	细胞工程	0.2
		思想道德与法治	0.2
		形势与政策	0.2

续提高专业能力，主动适应经济社会发展的需要。		创新教育	0.4
	13-2.能够利用多种途径进行自主学习和终身学习，不断提高对生物工程领域复杂工程问题的理解、分析和解决能力。	生物工厂设计与环保	0.4
		生物工程学科前沿	0.2
		形势与政策	0.2
		专业英语	0.2

五、学制与授予学位

本专业学制4年，弹性修业年限3-7年，符合国家学位规定和河南工业大学学位授予条件者，授予工学学士学位。

六、毕业学分要求

本专业学生在校期间必须修满本培养方案所规定的170学分方能毕业。其中必修课157学分，选修课最低修读13学分(其中包括通识平台选修课最低修读5学分)。

七、核心课程

普通生物学、细胞生物学A、微生物学、生物化学A、化工原理B、基因工程A、生物工程设备、发酵工程、生物反应工程、生物分离工程、生物工厂设计与环保。

八、课程设置结构比例表

课程类别	课程性质	学分	占总学分比例%
通识平台	必修课	51.5	30.3
	选修课	5	2.9
	独立设置的实验课与集中实践教学环节	4	2.4
学科平台	必修课	37	21.8
	选修课	2	1.2
	独立设置的实验课与集中实践教学环节	12	7
专业平台	必修课	20.5	12.1
	选修课	6	3.5
	独立设置的实验课与集中实践教学环节	25.5	15
能力拓展	必修课	5.5	3.2
	实践类	1	0.6
总计		170	100
其中，实践教学学分占总学分比例①		51.9	30.5

注：①指所有的实践学分，包括课内的实验、上机、社会实践、实训以及集中实践课程等。

课程名称	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		毕业要求 13	
	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	4-2	4-3	4-4	5-1	5-2	5-3	5-4	6-1	6-2	6-3	7-1	7-2	8-1	8-2	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	11-3	12-1	12-2	13-1	13-2	
发酵工艺学							M		M										M																				
细胞生物学 A					M					M																													
生物反应工程								M		M		M	M																										
基因工程 A									M		M													M															
生物分离工程						M		M			M																												
生物工程专业导论		M																																					
发酵工程						M				M						M																				L			
生物工程设备					M						H								M	M																			
蛋白质与酶工程						M			M														M																
生物工厂设计与环保												M	H									M														M		H	
生物产业与工程经济学																																			H	H			
生物工程环保与安全技术																							M			M													
生物工程学科前沿																																	M					M	

课程名称	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		毕业要求 13		
	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	4-2	4-3	4-4	5-1	5-2	5-3	5-4	6-1	6-2	6-3	7-1	7-2	8-1	8-2	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	11-3	12-1	12-2	13-1	13-2		
细胞工程								M																		M											M			
专业英语																																	M	M					M	
物理实验																	M												M											
无机及分析化学实验																	M																							
微生物学实验															M		M																							
有机化学实验 B																	M																							
物理化学实验 B																	M																							
化工原理实验 B																	M												M											
化工原理课程设计											H		H														M													
发酵工艺综合实训							M	M									M																							
生物化学实验 A																	M											H												
基因工程实验																													M											
电子电工实习																											M													
认识实习													M									M						H					M							

课程名称	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		毕业要求 13				
	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	4-2	4-3	4-4	5-1	5-2	5-3	5-4	6-1	6-2	6-3	7-1	7-2	8-1	8-2	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	11-3	12-1	12-2	13-1	13-2				
军事理论		M																													M											
中国传统文化	M																														M											
劳动教育 (理论)																															L											
创业教育																																H										
生涯教育																																L										
就业教育																																										
劳动教育 (实践)		M																																								

十、教学进程计划表

（一）通识课程

校级通识平台课程本专业学生须修满60.5学分。其中必修课程包括：思政类课程16学分、数理类课程18学分、外语类课程8学分、计算机类2.5学分、体育类课程4学分、人文艺术类课程3学分、军事类课程4学分，共55.5学分。

选修课程须在学校通识平台公共选修课模块（包括成长规划类、艺术审美类、身心健康类、自然素养类、人文素养类）按类选修，成长规划类须选1学分，其他类不低于4学分，共5学分。

（二）学科课程

工学类学科平台课程须至少修读51学分。其中包括：必修学科平台课程37学分、学科选修课程至少2学分、学科集中实践课程12学分。

（三）专业课程

本专业学生专业平台课程须至少修读52学分。其中包括：专业课程20.5学分、专业选修课程至少6学分、专业集中实践课程25.5学分。

（四）能力拓展课程

本专业学生能力拓展课程须修读6.5学分。其中包括：专业能力拓展、创新创业类与劳动拓展类课程必修课程5.5学分，劳动教育实践类课程1学分。

各类课程教学进程计划表如下表所示。

课程类别	课程模块	课程性质	课程代码	课程名称	学分	学时						修读学期	最低学分要求	备注
						总计	理论	实践						
								实验	上机	社会实践	实训			
通识平台	思政类	必修	T01161001A	思想道德与法治	3	48	42			6		1	16	
		必修	T01161003A	马克思主义基本原理	3	48	42			6		2		
		必修	T01161002A	中国近现代史纲要	3	48	42			6		3		
		必修	T01161004A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（一）	2.5	40	32			8		4		
		必修	T01161005A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（二）	2.5	40	34			6		5		
		必修	T01161006A	形势与政策（一）	0.25	8	8					1		
		必修	T01161007A	形势与政策（二）	0.25	8	8					2		
		必修	T01161008A	形势与政策（三）	0.25	8	8					3		
		必修	T01161009A	形势与政策（四）	0.25	8	8					4		
		必修	T01161010A	形势与政策（五）	0.25	8	8					5		
		必修	T01161011A	形势与政策（六）	0.25	8	8					6		
		必修	T01161012A	形势与政策（七）	0.25	8	8					7		
			必修	T01161013A	形势与政策（八）	0.25	8	8						8

	外语类	必修	T01111001A	大学英语（一）	2	32	32					1	8	
		必修	T01111002A	大学英语（二）	2	32	32					2		
		必修	T01111003A	大学英语（三）	2	32	32					3		
		必修	T01111004A	跨文化交际	2	32	32					4		
	数理类	必修	T01121411A	高等数学 B（一）	5	90	80			10		1	18	
		必修	T01121412A	高等数学 B（二）	5	90	80			10		2		
		必修	T01121413A	大学物理 B（一）	3	48	48					2		
		集中实践	T01121410A	物理实验	2	56		56				2		
		必修	T01121414A	大学物理 B（二）	3	48	48					3		
	计算机类	必修	T01041001A	大学计算机（C语言）	2.5	40	24		16			1	2.5	
	体育类	必修	T01191001A	大学体育（一）	1	34	34					1	4	
		必修	T01191002A	大学体育（二）	1	36	36					2		
		必修	T01191003A	大学体育（三）	1	38	38					3		
		必修	T01191004A	大学体育（四）	1	36	36					4		
	人文艺术类	必修	T01141001A	中国传统文化	1	16	16					2	3	
		必修	T01131001A	音乐鉴赏	1	16	16					2		
		必修	T01131002A	美术鉴赏	1	16	16					4		
	军事类	必修	T04051001A	军事理论	2	36	36					1	4	
		集中实践	T04051002A	军事技能	2	112				112		1		

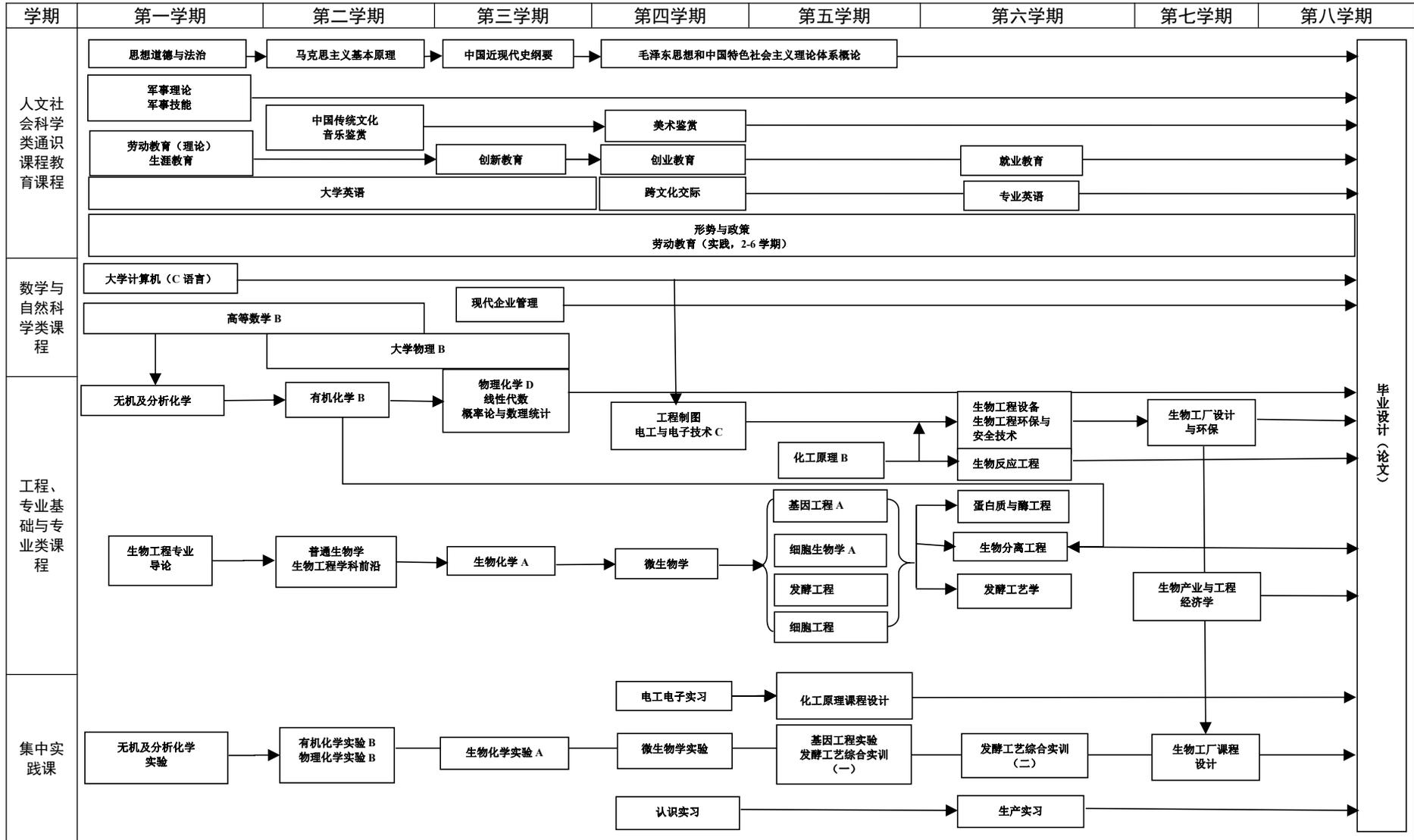
	公共选修课		公共选修课包括 5 个模块：成长规划类、艺术审美类、身心健康类、自然素养类、人文素养类，修读不低于 5 学分（不得选修本学院所开设的公共选修课），其中成长规划类须修 1 学分。										5		
学科 平台	生物类	必修	X01061000A	生物工程专业 导论	1	16	16					1	37		
	生物类	必修	X01061007A	普通生物学	2	32	32					2		核心 课程	
	生物类	必修	X01061028A	细胞生物学 A	2	32	32					5		核心 课程	
	生物类	必修	X01061014A	生物化学 A	3.5	56	56					3		核心 课程	
	生物类	必修	X01061021A	微生物学	3	48	48					4		核心 课程	
	数理类	必修	X01121403A	线性代数	2.5	40	40					3			
	数理类	必修	X01121404A	概率论与数理 统计	3	48	48					3			
	工学类	必修	X01081903A	电工与电子 技术 C	3	48	38	10						4	
	工学类	必修	X01021803A	工程制图	2	32	32					4			
	化工类	必修	X01051003A	无机及分析 化学	4	64	64					1			
	化工类	必修	X01051008A	有机化学 B	4	64	64					2			
	化工类	必修	X01051011A	物理化学 D	3	48	48					3			

	化工类	必修	X01051014A	化工原理 B	4	64	64					5		核心课程	
	化工类	集中实践	X01051007A	无机及分析 化学实验	1.5	42		42				1	12		
	化工类	集中实践	X01051009A	有机化学实验 B	2	56		56				2			
	工学类	集中实践	Z05101302A	电工电子实习	2	56/2w					56/2w	4			
	化工类	集中实践	X01051016A	化工原理实验 B	1	28		28				5			
	化工类	集中实践	X01051017A	化工原理课程设计	1.5	42/1.5w					42/1.5w	5			
	化工类	集中实践	X01051012A	物理化学实验 B	1	28		28				3			
	生物类	集中实践	X01061015A	生物化学实验 A	1.5	42		42				3			
	生物类	集中实践	X01061022A	微生物学实验	1.5	42		42				4			
	工学类	选修	X01021160A	机械设计基础	3	48	42	6				5		2	
	管理类	选修	X01091002A	现代企业管理	2	32						3			限选
	化工类	选修	X01051013A	仪器分析 B	2.5	40	26	14				4			
专业平台	生物类 必修		Z01061015A	发酵工程	2	32	32					5	20.5	核心课程	
			Z01061016A	基因工程 A	3	48	48					5		核心课程	
			Z01061012A	细胞工程	2	32	32					5			
			Z01061041A	蛋白质与酶工程	2.5	40	28	12				6			
			Z01061045A	发酵工艺学	2	32	32					6			

		Z01061046A	生物反应工程	2	32	32					6		核心课程	
		Z01061047A	生物工程设备	3	48	32	16				6		核心课程	
		Z01061048A	生物分离工程	2	32	32					6		核心课程	
		Z01061079A	生物工厂设计与环保	2	32	32					7		核心课程	
	生物类 选修	Z01061066A	生物工业分析	3	48	24	24				6	6		
		Z01061067A	发酵生理学	2	32	32					6			
		Z01061042A	生物信息学	2	32	32					6			
		Z01061029A	生物统计学	2	32	32					5			
		Z01061068A	专业英语	2	32	32					6			限选
		Z01061040A	遗传学	2	32	32					4			
	生物类 集中实践	Z01061005A	认识实习	2	56/2w					56/2w	4	25.5		
		Z01061017A	基因工程实验	1.5	42		42				5			
		Z01061061A	生产实习	3	84/3w					84/3w	6			
		Z01061084A	生物工厂课程设计	2	56/2w					56/2w	7			
		Z01061028A	发酵工艺综合实训（一）	1	28		28				5			
		Z01061062A	发酵工艺综合实训（二）	1	28		28				6			

			Z01061094A	毕业设计 (论文)	15	420/15w				420/15w	8		
能力 拓展	专业 拓展类	必修	N01061005A	生物工程环保与 安全技术	1	16	16				6	3	
		必修	N01061006A	生物产业与工程 经济学	1	16	16				7		
		必修	N01061001A	生物工程学科前沿	1	16	16				2		
	创新创业 类	必修	N04051001A	生涯教育	0.5	8	8				1	2	
		必修	N04051002A	创新教育	0.5	8	8				3		
		必修	N04051003A	创业教育	0.5	8	8				4		
		必修	N04051004A	就业教育	0.5	8	8				6		
	劳动拓展 类	必修	N01161014A	劳动教育（理论）	0.5	8	8				1	1.5	
		必修	N04081001A	劳动教育（实践） 一	0.2	6			6		2		
		必修	N04081002A	劳动教育（实践） 二	0.2	6			6		3		
		必修	N04081003A	劳动教育（实践） 三	0.2	6			6		4		
		必修	N04081004A	劳动教育（实践） 四	0.2	6			6		5		
		必修	N04081005A	劳动教育（实践） 五	0.2	6			6		6		
	最低学分要求（共计）											170	

十一、课程体系拓扑图



十二、指导性修读意见

第一学期				第二学期			
课程代码	课程名称	课程性质	学时/学分	课程代码	课程名称	课程性质	学时/学分
T01161001A	思想道德与法治	必修	42+6/3	T01161003A	马克思主义基本原理	必修	42+6/3
T01161006A	形势与政策（一）	必修	8+0/0.25	T01161007A	形势与政策（二）	必修	8+0/0.25
T01121411A	高等数学 B（一）	必修	80+10/5	T01121412A	高等数学 B（二）	必修	80+10/5
T01111001A	大学英语（一）	必修	32+0/2	T01121413A	大学物理 B（一）	必修	48+0/3
T01041001A	大学计算机（C 语言）	必修	24+16/2.5	T01121410A	物理实验	必修	0+56/2
T01191001A	大学体育（一）	必修	34+0/1	T01111002A	大学英语（二）	必修	32+0/2
T04051001A	军事理论	必修	36+0/2	T01191002A	大学体育（二）	必修	36+0/1
T04051002A	军事技能	必修	0+112（2w）/2	T01141001A	中国传统文化	必修	16+0/1
X01051003A	无机及分析化学	必修	64+0/4	T01131001A	音乐鉴赏	必修	16+0/1
X01051007A	无机及分析化学实验	必修	0+42/1.5	X01061007A	普通生物学	必修	32+0/2
X01061000A	生物工程专业导论	必修	16+0/1	X01051008A	有机化学 B	必修	64+0/4
N01161014A	劳动教育（理论）	必修	8+0/0.5	X01051009A	有机化学实验 B	必修	0+56/2
N04051001A	生涯教育	必修	8+0/0.5	N01061001A	生物工程学科前沿	必修	16+0/1
				N04081001A	劳动教育（实践）一	必修	0+6/0.2
合计必修课			294+186/25.25	合计必修课			390+144/27.45
合计选修课			0	合计选修课			0

第三学期				第四学期			
课程代码	课程名称	课程性质	学时/学分	课程代码	课程名称	课程性质	学时/学分
T01161002A	中国近现代史纲要	必修	42+6/3	T01161004A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（一）	必修	32+8/2.5
T01161008A	形势与政策（三）	必修	8+0/0.25	T01161009A	形势与政策（四）	必修	8+0/0.25
T01121414A	大学物理 B（二）	必修	48+0/3	T01111004A	跨文化交际	必修	32+0/2
T01111003A	大学英语（三）	必修	32+0/2	T01191004A	大学体育（四）	必修	36+0/1
T01191003A	大学体育（三）	必修	38+0/1	T01131002A	美术鉴赏	必修	16+0/1
N04051002A	创新教育	必修	8+0/0.5	X01021803A	工程制图	必修	32+0/2
X01051011A	物理化学 D	必修	48+0/3	X01081903A	电工与电子技术 C	必修	38+10/3
X01051012A	物理化学实验 B	必修	0+28/1	Z05101302A	电工电子实习	必修	0+56（2w）/2
X01121403A	线性代数	必修	40+0/2.5	X01061021A	微生物学	必修	48+0/3
X01121404A	概率论与数理统计	必修	48+0/3	X01061022A	微生物学实验	必修	0+42/1.5
X01061014A	生物化学 A	必修	56+0/3.5	Z01061005A	认识实习	必修	0+56（2w）/2
X01061015A	生物化学实验 A	必修	0+42/1.5	X01051013A	仪器分析 B	选修	26+14/2.5
X01091002A	现代企业管理	选修(限选)	32+0/2	N04051003A	创业教育	必修	8+0/0.5
N04081002A	劳动教育（实践）二	必修	0+6/0.2	Z01061040A	遗传学	选修	32+0/2
				N04081003A	劳动教育（实践）三	必修	0+6/0.2
合计必修课			368+82/24.45	合计必修课			250+178/20.95
合计选修课			32+0/2	合计选修课			58+14/4.5

第五学期				第六学期			
课程代码	课程名称	课程性质	学时/学分	课程代码	课程名称	课程性质	学时/学分
T01161005A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（二）	必修	34+6/2.5	T011610011A	形势与政策（六）	必修	8+0/0.25
T011610019A	形势与政策（五）	必修	8+0/0.25	Z01061046A	生物反应工程	必修	32+0/2
X01051014A	化工原理 B	必修	64+0/4	Z01061066A	生物工业分析	选修	24+24/3
X01051016A	化工原理实验 B	必修	0+28/1	Z01061047A	生物工程设备	必修	32+16/3
Z01061016A	基因工程 A	必修	48+0/3	Z01061067A	发酵生理学	选修	32+0/2
Z01061017A	基因工程实验	必修	0+42/1.5	Z01061041A	蛋白质与酶工程	必修	28+12/2.5
X01061028A	细胞生物学 A	必修	32+0/2	Z01061061A	生产实习	必修	0+84（3w）/3
X01021160A	机械设计基础	选修	42+6/3	Z01061048A	生物分离工程	必修	32+0/2
Z01061015A	发酵工程	必修	32+0/2	Z01061068A	专业英语	选修 （限选）	32+0/2
Z01061012A	细胞工程	必修	32+0/2	Z01061045A	发酵工艺学	必修	32+0/2
X01051017A	化工原理课程设计	必修	0+42/1.5	Z01061062A	发酵工艺综合实训（二）	必修	0+28/1
Z01061028A	发酵工艺综合实训（一）	必修	0+28/1	Z01061042A	生物信息学	选修	32+0/2
Z01061029A	生物统计学	选修	32+0/2	N04051004A	就业教育	必修	8+0/0.5
N04081004A	劳动教育（实践）四	必修	0+6/0.2	Z01061064A	免疫学原理	选修	32+0/2
				N01061005A	生物工程环保与安全技术	必修	16+0/1
				N04081005A	劳动教育（实践）五	必修	0+6/0.2
合计必修课			250+152/20.95	合计必修课			188+146/17.45
合计选修课			74+6/5	合计选修课			132+24/11

第七学期				第八学期			
课程代码	课程名称	课程性质	学时/学分	课程代码	课程名称	课程性质	学时/学分
T01161012A	形势与政策（七）	必修	8+0/0.25	Z01061094A	毕业设计（论文）	必修	0+420(15w)/15
Z01061079A	生物工厂设计与环保	必修	32+0/2	T01161013A	形势与政策（八）	必修	8+0/0.25
Z01061084A	生物工厂课程设计	必修	0+56（2w）/2				
N01061006A	生物产业与工程经济学	必修	16+0/1				
合计必修课			56+56/5.25	合计必修课			8+420/15.25
合计选修课			0	合计选修课			0
通识公共选修课至少选够 5 学分。							
最低修满 170 学分							

注：

1.如果学时中含有实验学时或上机学时或课外学时，则学时格式为：理论学时+实验学时（或上机学时或课外学时）。集中实践的学时数为 28 学时/1 周，计 1 学分。

2.课程性质指必修课或选修课。