

生物工程专业本科培养方案

一、专业简介

中南大学生物工程专业创建于 1999 年，是湖南省最早招生的同类专业，是国家级一流本科专业建设点，现有中国科学院和中国工程院院士 2 人。建有资源加工国家级实验教学示范中心、国家“111”创新引智基地、低碳有色冶金国家工程研究中心、重金属污染防治国家工程技术研究中心、生物冶金教育部重点实验室、环境微生物组学与应用湖南省国际科技创新合作基地等平台。形成了以生物冶金、生物制造和生物环境为特色的教-科-产一体化人才培养模式。

二、培养目标

面向 21 世纪，面向国民经济主战场，本专业旨在：

- 1、培养学生德智体美劳全面发展，具有国际视野和良好的人文社会科学素养、社会责任感以及社会主义核心价值观。
- 2、使学生成为系统掌握生物工程与工艺基础理论知识和工程实践能力、具有较强的生物工程技术研发、工程设计和实施、生产管理等科学研究与实践能力的复合型高级技术人才。
- 3、使毕业生具备良好的知识学习和专业拓展能力，了解生物工程技术理论前沿和发展动态。

本专业学生毕业后 5 年左右能够达到如下目标：

- （1）具备分析和解决复杂生物工程问题的能力，胜任生物工程等相关领域的科学研究、技术开发、管理、教育及社会服务工作。通过自我学习不断提升职场竞争力，适应职业发展的要求。
- （2）可在食品、医药、环境、冶金、能源、材料等生物制造领域运用生物产品大规模制造的科学原理、生物工程相关知识和工程设计基本理论进行生物加工过程流程设计、生产、管理和新技术研究与新产品开发等方面的工作

(3) 能在企业与社会环境下分析解决具体生物产品生产开发、质量控制或技术服务所涉及的复杂工程问题，能够成为所从事领域生产与发展需要的工程技术与管理骨干人才。

(4) 通过继续深造和实践锻炼，能成为引领生物工程学科发展或创新型生物工程技术开发领域的领军人才。

三、毕业要求

根据工程教育专业认证要求以及本专业培养目标，制定的本专业对毕业生的毕业要求如下：

1. 工程知识：

1.1 具有运用数学、物理、化学等自然科学基础知识和原理分析表述生物工程领域工程问题的能力，能够根据基础知识分析生物工程问题，并与已知典型结果进行比较和判断；

1.2 能够使用机械、电工、电子等工程基础知识和基本原理分析与生物工程生产、研发相关的机械电气装备的工作原理，并能够对故障进行分析判断；

1.3 具有运用生物工程领域所需的数据分析能力对具体的对象建立数学模型并求解的能力，能够利用生物工程领域专业知识和数学分析方法推演、分析生物工程产品生产出现的工艺、质量等问题；

1.4 能够利用系统思维能力，将工程知识用于生物工程产品生产过程上游、中游与下游的比较与综合，并体现生物工程领域先进的技术。

2. 问题分析：

2.1 能够运用科学原理识别和判断复杂工程问题中的关键要素，掌握生物工程生产主体的主要生理生化特性、代谢特征、遗传特征及上述特征对生物工程生产的影响；

2.2 能够运用工程原理和专业知表达复杂工程问题，能够识别和判断生物工程类复杂工程问题的关键点和参数；

2.3 能够认识到解决复杂生物工程问题有多种方案，借助文献研究寻求可替代的解决方案；

2.4 运用基本原理，借助文献研究，分析生物工程过程的影响因素，证实解决方案的合理性。

3. 设计/开发解决方案：

3.1 掌握生物工程设计和产品开发过程的基本设计/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；

3.2 能够根据生物工程产品和工程技术需求确定目标，并设计合理的制备技术或工艺解决方案；

3.3 能够从系统的角度权衡方案涉及的社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，论证设计方案的可行性；

3.4 设计解决方案时能够具有优选意识和创新意识，并能够用图纸、报告或实物等形式，呈现设计结果。

4. 研究：

4.1 能够根据生物工程研究或产品质量的需要选择合适的方法测试、分析生物工程及产品的成分、结构和性能，能够在生物工程研究过程中发现问题，并能采取合适的方法和手段进行分析研究、并提出解决方案；

4.2 能根据生物制造、加工等过程中复杂工程问题的特征，选择适宜的技术路线，设计实验方案；

4.3 能够根据解决方案构建实验系统，选用实验装置，科学、严谨、安全地开展实验，正确地采集实验数据；

4.4 能够整理有效数据，对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得出合理有效的结论。

5. 使用现代工具：

5.1 能够运用网络搜索工具、数据库检索等现代信息技术进行生物工程领域的文献检索、资料查询；

5.2 能够选择和使用恰当的绘图软件或方法正确表达生物工程产品、生产设备部件和结构；

5.3 能够针对生物工程生产、制备过程中的相关问题，借助信息检索工具、专业模拟软件或理论，对设计方案进行开发、模拟和预测，并能理解模拟和预测的局限性。

6. 工程与社会：

6.1 熟悉生物工程领域相关的技术标准、知识产权政策及法律法规，理解不同社会文化对生物工程领域相关活动的影响；

6.2 能够了解并客观评价生物工程实践和生物工程产品生产、技术研发的实施对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；

6.3 社会、健康、安全、法律以及文化等制约因素对项目的影响，并理解在项目实施过程中应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：

7.1 知晓环境保护的相关法律法规，理解可持续发展的内涵，能够正确理解生物工程产业与环境保护的关系；

7.2 了解生物工程产品生产过程中原料选取、工艺环节及“三废”排放对生态、资源、环境和社会可持续发展的影响；

7.3 能根据生态、资源、环境和社会可持续发展原则，评价生物工程产品生产方案和工艺流程的合理性；

7.4 能够针对具体的生物工程生产或研发，评价其资源利用率、污染处置方案和安全防范措施，判断整个周期中可能对人类和环境造成危害的隐患，具有应对危机和突发事件的初步能力。

8. 职业规范：

8.1 有正确的世界观、价值观和人生观，理解个人与社会的关系，了解中国国情，坚持中国可持续发展的科学道路；

8.2 恪守工程伦理、理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范、尊重生物工程领域相关的国家和国际法律法规；

8.3 理解生物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。

9. 个人和团队：

9.1 能够在多学科背景下与团队的成员有效沟通，合作共事；

9.2 能够在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；

9.3 具有团队合作精神或意识，能够组织、协调和指挥团队开展工作。

10. 沟通：

10.1 能够撰写基于复杂工程问题解决方案的生物工程专业报告、论文和设计说明书，能够采用挂图、演示软件进行陈述、表达和回答问题，并能够与本专业师生和企业同行进行沟通和交流；

10.2 了解生物工程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；

10.3 掌握一门对外交流的语言，能够翻译生物工程专业外文文献，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。

11. 项目管理：

11.1 具有系统的工程实习经历，了解生物工程产品生产全周期、全流程的成本构成；

11.2 能理解并掌握工程管理原理与经济决策方法以及本专业工程活动中涉及的重要经济与管理因素；

11.3 能在多学科环境下，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。

12. 终身学习：

12.1 在社会发展的大背景下，能够跟踪生物工程领域新技术发展趋势，认识到自主和终身学习的必要性；

12.2 积极响应新事物、接受新挑战，具有对本专业技术问题的理解、归纳总结和提出问题等方面的自主学习的意识和能力，能够适应科技进步对职业能力的新的要求。

四、毕业条件及授予学士学位条件

达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美、劳等方面的要求，完成培养方案课程体系中各教学环节的学习，最低修满 165 学分， 毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。符合中南大学学士学位授予条件，可授予学士学位。

课程模块类别		必修课		选修课		合计		占总学分比例(%)	占总学时比例(%)
		学分	学时(周)	学分	学时(周)	学分	学时(周)		
理论教学	课堂讲授	94	1584+0 周	21.5	344+0 周	115.5	1928+0 周	70%	62.68%
	课内实践	9.5	188+0 周	0	0+0 周	9.5	188+0 周	5.76%	6.11%
	合计	103.5	1772+0 周	21.5	344+0 周	125	2116+0 周	75.76%	68.79%
实践教学	集中实践环节	23	0+29 周	0	0+0 周	23	0+29 周	13.94%	15.08%
	单独设课实验课	13	416+0 周	0	0+0 周	13	416+0 周	7.88%	13.52%
	课外研学	0	0+0 周	4	16+4 周	4	16+4 周	2.42%	2.6%
	合计	36	416+29 周	4	16+4 周	40	432+33 周	24.24%	31.21%
合计		139.5	2188+29 周	25.5	360+4 周	165	2548+33 周	100%	100%

五、学制与学位

标准学制：4 年，学习年限 3~6 年

学位：工学学士

六、专业核心课程

专业基础核心课程：普通生物学、生物化学、分子生物学、细胞生物学、化工原理、微生物学。

专业核心课程：基因工程、发酵工程、生物反应工程与生物工程设备、生物分离工程、生物工程工厂设计。

七、课程体系

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	开课学期	学分要求
通识教育课程	思政类	210103T10	思想道德与法治	必修	3	48	1	必修 19 学分（含 6 学分实践）
		210104T10	大学生心理健康教育	必修	2	32	2	
		210202T10	中国近现代史纲要	必修	3	48	3	
		210302T10	马克思主义基本原理	必修	3	48	4	
		210402T10	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	48	5	
		210502T10	形势与政策	必修	2	64	1,2,	

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	开课学期	学分要求
							3, 4, 5, 6, 7, 8	
		210601T10	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	6	
	军体类	410004T11	军事技能	必修	2	3 周	1	必修 8.5 学分(含 2.5 学分实践)
		410005T10	军事理论	必修	2	36	1	
		660003T10	体育(一)	必修	1	36	1	
		660003T20	体育(二)	必修	1	36	2	
		660003T30	体育(三)	必修	1	36	3	
		660003T40	体育(四)	必修	1	36	4	
		660004T11	体育课外测试(一)	必修	0.2	3	5	
		660004T21	体育课外测试(二)	必修	0.2	3	6	
		660004T31	体育课外测试(三)	必修	0.1	2	7	
	外语类	180533T10	高级英语(一)	选修	2	32	2	必修 4 学分, 限定选修 2 学分, 任选 0-X 学分
		180534T10	高级英语(二)	选修	2	32	3	
		180545T10	大学英语	必修	4	64	1	
		180546T10	综合英语	选修	2	32	2	
	信息技术类	950604T10	计算机程序设计基础(Python)	必修	3	48	2	必修不少于 3 学分
		950606T10	科学计算与 MATLAB 语言	选修	3	48	3	
		950609T10	人工智能技术与应用	选修	3	48	4	
	创新创业类	430601G10	创新创业导论	必修	2	32	5	必修 2 学分
	集中实践环节	410003T11	毕业教育	必修	0	1 周	8	无
学科教育课程	学科基础课	080304X11	制造工程训练 D	必修	1	32	4	必修 10.5 学分
		091112X10	电工学 A	必修	3	48	3	
		091116X11	电工电子实验 C	必修	0.5	16	3	
		150201X10	新生课	必修	1	16	1	
		150401X10	无机化学 A	必修	5	80	1	
	公共基础课	080203X10	工程制图基础 B	必修	3	48	2	必修 36 学分)
		130712X10	概率论与数理统计	必修	3.5	56	3	
		130715X10	高等数学 A(一)	必修	5	80	1	
		130715X20	高等数学 A(二)	必修	5	80	2	
		130717X10	线性代数	必修	2.5	40	2	
		140107X10	大学物理 C(一)	必修	3.5	56	2	
		140107X20	大学物理 C(二)	必修	3	48	3	
		140202X11	大学物理实验 B	必修	1.5	48	4	
		150604X10	有机化学 B	必修	4	64	3	
		150605X11	有机化学实验 B	必修	1.5	48	3	
		150705X11	物理化学实验 C	必修	0.5	16	3	
		150709X10	工科大学化学—物理化学 D	必修	3	48	3	
	集中实践环节	091120X11	电工电子实践 B	必修	1	1 周	5	必修 3 学分
		150402X11	无机化学实验 A	必修	2	64	2	

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	开课学期	学分要求
专业教育课程	专业核心课	030401Z10	微生物学	必修	3	48	4	必修 27.5 学分
		030402Z10	生物化学	必修	4.5	72	4	
		030403Z10	分子生物学	必修	2	32	4	
		030409Z10	普通生物学	必修	2	32	3	
		030414Z10	细胞生物学	必修	2	32	4	
		030419Z10	基因工程	必修	2	32	5	
		030465Z10	化工原理	必修	3	48	4	
		030468Z10	发酵工程	必修	2	32	5	
		030469Z10	生物反应工程与生物工程设备	必修	3	48	6	
		030470Z10	生物分离工程	必修	2	32	6	
		030471Z10	生物工程工厂设计	必修	2	32	7	
	专业课	030407Z10	生物工程产品工艺学	选修	2	32	6	选修 10.5 学分
		030410Z10	遗传学	选修	2	32	6	
		030412Z10	生物信息学	选修	2	32	5	
		030416Z10	生物分析技术	选修	2	32	5	
		030420Z10	蛋白质与酶工程	选修	2	32	5	
		030421Z10	细胞工程	选修	2	32	6	
		030422Z10	文献检索与科技论文写作	选修	1	16	5	
		030425Z10	环境微生物工程	选修	2	32	5	
		030430Z10	生物冶金原理与技术	选修	2	32	5	
		030444Z10	合成生物学	选修	2	32	7	
		030476Z10	生物工程数学模型	选修	2	32	6	
		030477Z10	工业微生物育种学	选修	2	32	5	
		030478Z10	现代生物工程前沿	选修	2	32	7	
	集中实践环节	030413Z11	微生物学实验	必修	1	32	5	必修 26 学分, 含 2 学分劳动教育
		030418Z11	发酵、分离及工艺实验	必修	1.5	48	6	
		030448Z11	毕业论文	必修	12	16 周	8	
		030454Z11	普通生物学实验	必修	0.5	16	4	
		030455Z11	生物工程综合实验	必修	2	2 周	7	
		030456Z11	生产实习	必修	2	2 周	6	
		030457Z11	生工设计	必修	3	3 周	7	
		030458Z11	生物化学实验	必修	1	32	4	
		030459Z11	细胞与分子生物学实验	必修	1	32	5	
		030461Z11	认知实习	必修	1	1 周	4	
		030465Z11	化工原理实验	必修	1	32	5	
通识教育课程	文化素质类学分	通识教育课程体系中文化素质类选修不少于 6 学分, 每个学生须修读 4 学分其他学科门类课程和 2 个学分的艺术类课程。						6
课外研学	课外学分	课外研学模块选修不少于 4 学分, 其中须修读“实验室技术安全与环境保护知识学习与考核”课程 1 学分, 创新创业实践 2 学分(含创新创业项目、科研训练、学科竞赛和创新创业比赛、创新创业实践调研、创新创业国际研习、论文成果、专利和著作权、自主创业等)及其他课外研学内容(开放性实验、社会实践、素质修养、本研衔接等)。						4

(1) 通识教育课程体系中文化素质类选修不少于 6 学分，每个学生须修读 4 学分其他学科门类课程和 2 个学分的艺术类课程。

(2) 课外研学模块选修不少于 4 学分，其中须修读“实验室技术安全与环境保护知识学习与考核”课程 1 学分，创新创业实践 2 学分（含创新创业项目、科研训练、学科竞赛和创新创业比赛、创新创业实践调研、创新创业国际研习、论文成果、专利和著作权、自主创业等）及其他课外研学内容（开放性实验、社会实践、素质修养、本研衔接等）。

(3) 文化素质类课程（全校性选修课）和课外研学课程未列入各学期课程列表中，学生需在 1-8 学期（五年制 1-10 学期）内任选时间完成学分修读。

(4) 更多课程及学分修读要求详见各专业本科人才培养方案“其他说明”部分。

八、教学进程安排

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时 (周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
210103T10	思想道德与法治 Ideology and Morality and Rule of Law	必修	3	48	32	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	32	32	
410004T11	军事技能 Military Skills	必修	2	3 周	0 周	3 周	
410005T10	军事理论 Military Theory Course	必修	2	36	32	4	其中 4 学时 课外进行
660003T10	体育（一） Physical Education (I)	必修	1	36	32	4	4 学时线上学习 或课外锻炼指导
180545T10	大学英语 College English	必修	4	64	64	0	
150201X10	新生课 Introductory Course For Freshmen	必修	1	16	16	0	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
150401X10	无机化学 A Inorganic Chemistry A	必修	5	80	80	0	
130715X10	高等数学 A (一) Advanced Mathematics A (I)	必修	5	80	80	0	
第 1 学期建议 最低修读 23.0 学分, 必修 23.0 学分, 选修 0.0 学分							
210104T10	大学生心理健康教育 Mental Health Education	必修	2	32	16	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	32	32	
660003T20	体育 (二) Physical Education (II)	必修	1	36	32	4	线上学习或课外锻炼指导 4 学时
180533T10	高级英语 (一) Advanced English (I)	选修	2	32	32	0	通过四级建议选修
180546T10	综合英语 Integrated English	选修	2	32	32	0	未过四级建议选修
950604T10	计算机程序设计基础 (Python) The Fundamental of Computer Programming (Python)	必修	3	48	38	10	
080203X10	工程制图基础 B Fundamentals of Engineering Drawing B	必修	3	48	42	6	
130715X20	高等数学 A (二) Advanced Mathematics A (II)	必修	5	80	80	0	
130717X10	线性代数 Linear Algebra	必修	2.5	40	40	0	
140107X10	大学物理 C (一) University Physics C (I)	必修	3.5	56	56	0	
150402X11	无机化学实验 A Inorganic Chemistry Experiment A	必修	2	64	0	64	
第 2 学期建议 最低修读 24.0 学分, 必修 22.0 学分, 选修 2.0 学分							
210202T10	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	必修	3	48	32	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	32	32	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
660003T30	体育(三) Physical Education(III)	必修	1	36	32	4	
180534T10	高级英语(二) Advanced English (II)	选修	2	32	32	0	
950606T10	科学计算与 MATLAB 语言 Scientific Computing and the MATLAB Language	选修	3	48	32	16	
091112X10	电工学 A Electrotechnics A	必修	3	48	48	0	
091116X11	电工电子实验 C Electrical and Electronic Experiment C	必修	0.5	16	0	16	
130712X10	概率论与数理统计 Probability and Statistics	必修	3.5	56	56	0	
140107X20	大学物理 C(二) University Physics C(II)	必修	3	48	48	0	
150604X10	有机化学 B Organic Chemistry B	必修	4	64	64	0	
150605X11	有机化学实验 B Organic Chemistry Experiment B	必修	1.5	48	0	48	
150705X11	物理化学实验 C Physical Chemistry Experiment C	必修	0.5	16	0	16	
150709X10	工科大学化学—物理化学 D Academic Chemistry - Physical Chemistry D	必修	3	48	48	0	
030409Z10	普通生物学 General Biology	必修	2	32	32	0	
第 3 学期建议 最低修读 25.0 学分, 必修 25.0 学分, 选修 0.0 学分							
210302T10	马克思主义基本原理 The Basic Principles of Marxism	必修	3	48	32	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	32	32	
660003T40	体育(四) Physical Education(IV)	必修	1	36	32	4	
950609T10	人工智能技术与应用 Artificial	选修	3	48	32	16	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时 (周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
	Intelligence Technology and Application						
080304X11	制造工程训练 D Manufacturing Engineering Training D	必修	1	32	0	32	
140202X11	大学物理实验 B University Physics Experiment B	必修	1.5	48	0	48	
030401Z10	微生物学 Microbiology	必修	3	48	48	0	
030402Z10	生物化学 Biochemistry	必修	4.5	72	72	0	
030403Z10	分子生物学 Molecular Biology	必修	2	32	32	0	
030414Z10	细胞生物学 Cell Biology	必修	2	32	32	0	
030465Z10	化工原理 Chemical Engineering Principles	必修	3	48	48	0	
030454Z11	普通生物学实验 General Biology Experiment	必修	0.5	16	0	16	
030458Z11	生物化学实验 Biochemistry experiment	必修	1	32	0	32	
030461Z11	认知实习 Introductory Practice	必修	1	1 周	0 周	1 周	含 0.5 学分 劳动教育
第 4 学期建议 最低修读 25.0 学分, 必修 23.5 学分, 选修 1.5 学分							
210402T10	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	必修	3	48	32	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	32	32	
660004T11	体育课外测试 (一) Physical-fitness Test (I)	必修	0.2	3	0	3	
430601G10	创新创业导论 Introduction to Innovation and Entrepreneurship	必修	2	32	32	0	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时 (周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
030419Z10	基因工程 Genetic Engineering	必修	2	32	32	0	
030468Z10	发酵工程 Fermentation Engineering	必修	2	32	32	0	
030412Z10	生物信息学 Bioinformatics	选修	2	32	32	0	
030416Z10	生物分析技术 Biological Analysis Technology	选修	2	32	32	0	
030420Z10	蛋白质与酶工程 Proteins and Enzyme Engineering	选修	2	32	32	0	
030422Z10	文献检索与科技论文写作 Literature Retrieval and Scientific Paper Writing	选修	1	16	16	0	
030425Z10	环境微生物工程 Environmental Microbial Engineering	选修	2	32	32	0	
030430Z10	生物冶金原理与技术 Principles and Technology of Biometallurgy	选修	2	32	32	0	
030477Z10	工业微生物育种学 Industrial Micro Breeding	选修	2	32	32	0	
030413Z11	微生物学实验 Experiment of Microbiology	必修	1	32	0	32	
030459Z11	细胞与分子生物学实验 Biochemistry, Cell and Molecular Biology Experiments	必修	1	32	0	32	
030465Z11	化工原理实验 Chemical Engineering Principle Experiment	必修	1	32	0	32	
091120X11	电工电子实践 B Practice in Electrics and Electronics B	必修	1	1 周	0 周	1 周	
第 5 学期建议 最低修读 19.2 学分,必修 13.2 学分,选修 6.0 学分							

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时 (周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	32	32	
210601T10	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Socialist Thought with Chinese Characteristics in the New Era	必修	3	48	48	0	
660004T21	体育课外测试(二) Physical-fitness Test(II)	必修	0.2	3	0	3	
030469Z10	生物反应工程与生物工程设备 Biological reaction engineering and equipment	必修	3	48	48	0	
030470Z10	生物分离工程 Bioseparation Separation Engineering	必修	2	32	32	0	
030407Z10	生物工程产品工艺学 Bioengineering Technology Products	选修	2	32	32	0	
030410Z10	遗传学 Genetics	选修	2	32	32	0	
030421Z10	细胞工程 Cell Engineering	选修	2	32	32	0	
030476Z10	生物工程数学模型 Bioengineering Mathematical Model	选修	2	32	32	0	
030418Z11	发酵、分离及工艺实验 Experiment of Fermentation, Separation and Technology	必修	1.5	48	0	48	
030456Z11	生产实习 Production Practice	必修	2	2 周	0 周	2 周	含 0.5 学分 劳动教育
第 6 学期建议 最低修读 15.7 学分,必修 11.7 学分,选修 4.0 学分							
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	32	32	
660004T31	体育课外测试(三) Physical-fitness Test(III)	必修	0.1	2	0	2	
030471Z10	生物工程工厂设计 Plant Design for Bioengineering	必修	2	32	32	0	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	学时分配		备注
					讲课(含研讨)	实践	
030444Z10	合成生物学 Synthetic Biology	选修	2	32	32	0	
030478Z10	现代生物工程前沿 Frontier of Modern Bioengineering	选修	2	32	32	0	
030455Z11	生物工程综合实验 Comprehensive Experiment of Bioengineering	必修	2	2 周	0 周	2 周	含 1 学分劳动教育
030457Z11	生工设计 Bioengineering Design	必修	3	3 周	0 周	3 周	
第 7 学期建议 最低修读 9.1 学分,必修 7.1 学分,选修 2.0 学分							
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	2	64	32	32	
030448Z11	毕业论文 Graduate Thesis	必修	12	16 周	0 周	16 周	
410003T11	毕业教育 Graduation Education	必修	0	1 周	0 周	1 周	
第 8 学期建议 最低修读 14.0 学分,必修 14.0 学分,选修 0.0 学分							

注：实践包括实验、上机、见习等

九、学校与行业联合培养阶段实施方案

暂无

十、毕业要求对培养目标的支撑

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 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 环境和可持续发展	•	•	•	•	•
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	•	•	•	•	•

十一、课程体系对毕业要求的支撑

课程 体系	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
思想道德 与法治						M	L	H				
中国近现代史纲要						M	L	M				
马克思主义基本原理						M	M	H				
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论						M	M	H				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论						M	M	H				
大学生心理健康教育						L			M	L		
形势与政策								M				
军事技能						L		M	M			
军事理论课								M	H	L		
体育（一）									L	L		
体育（二）									L	L		
体育（三）									L	L		
体育（四）									L	L		
体育课外测试（一）									L	L		
体育课外测试（二）									L	L		

体育课外 测试（三）									L	L		
大学英语					M					H		
高级英语 （一）					M					H		
综合英语					M					H		
高级英语 （二）					M					H		
计算机程序 设计基础 （Python）			L	L	M							
科学计算与 MATLAB 语言			L	L	M							
人工智能 技术与应用			L	L	M							
创新创业 基础								H	M		L	
高等数学A （一）	H	L	L									
高等数学A （二）	H	L	L									
线性代数	H	L	L									
概率论与 数理统计	H	L										
大学物理C （一）	H		L									
大学物理C （二）	H		L									
大学物理 实验B	M		L									
工科大学 化学-物理 化学D	H		L									
物理化学 实验C	M		L									
无机化学 A	H		L									

无机化学 实验 A	M		L	L								
有机化学 B	H		L									
有机化学 实验 B	M		L	L								
新生课								H	L			
化工原理	H		L	L								
工程制图 基础 B	H	L	L									
制造工程 训练 D	M		L									
电工学 A	H		L	L								
电工电子 实验 C	M		L									
电工电子 实践 B	M			L								
微生物学		H		M								
生物化学		H		M								
分子生物 学		H		M								
普通生物 学		H		M								
细胞生物 学		H		M								
基因工程		H		M								
生物反应 工程与生物 工程设备		M	M	M								
生物分离 工程		M	M	M								
生物工程 工厂设计		M	M	M								
生物工程产 品工艺学		M	M	M								
生物冶金 原理与技术		H	M	M								
合成生物		H	M	M								

学												
环境微生物工程		H	M	M								
遗传学		H	M	M								
蛋白质与酶工程		H	M	M								
生物信息学		M			H							
细胞工程		H	M		L							
文献检索与科技论文写作		M	M	M	H							
生物工程数学模型	M			L	M							
生物分析技术			L	M								
工业微生物育种学			M		L							
现代生物工程前沿			M			L						
普通生物学实验			M	H	L							
微生物学实验			M	H	L							
生物化学实验			M	H	L							
细胞与分子生物实验		M	M	H	L							
化工原理实验		M	M	H	L							
发酵、分离及工艺实验		M	M	H	L							
生物工程综合实验		M	M	H	L							
认知实习								M		H	H	M
生产实习									M	H	H	L
生工设计					M	H		M				L

毕业论文			H	H						H	
毕业教育							M				L

注：用符号 H、M、L 进行标注，H 表示关联度高、M 表示关联度中、L 表示关联度低

十二、辅修专业与辅修专业学士学位的课程设置及教学进程

辅修学分要求:辅修专业不少于 20 学分；辅修学士学位不少于 50 学分，且包括毕业设计（论文）。

附表 1： 辅修专业

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时	学时分配		开课学期
学科教育课程	学科基础课						讲课 (含研讨)	实践	
		030409Z10	普通生物学 General Biology	必修	2	32	32	0	4
专业教育课程	专业课	030401Z10	微生物学 Microbiology	必修	3	48	48	0	4
		030402Z10	生物化学 Biochemistry	必修	4.5	72	72	0	4
		030403Z10	分子生物学 Molecular Biology	必修	2	32	32	0	4
		030404Z10	发酵工艺原理 Principle of Fermentation Process	必修	2	32	32	0	5
		030405Z10	生化分离工程 Bioseparation Engineering	必修	2	32	32	0	5
		030406Z10	生化工程及设备 Biochemical Engineering and Equipment	必修	2.5	40	40	0	5
		030407Z10	生物工程产品工艺学 Bioengineering Technology Products	必修	2	32	32	0	6
		030408Z10	生物工程工厂设计 Biological Engineering Plant Design	必修	2.5	40	0	40	6

附表 2： 辅修学位

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时	学时分配		开课学期
学科教育课程	学科基础课						讲课 (含研讨)	实践	
		030409Z10	普通生物学 General Biology	必修	2	32	32	0	4
专业	专业	030401Z10	微生物学	必修	3	48	48	0	4

课程类别	课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时	学时分配		开课学期
						讲课 (含研讨)	实践	
教育课程		Microbiology						
	030402Z10	生物化学 Biochemistry	必修	4.5	72	72	0	4
	030403Z10	分子生物学 Molecular Biology	必修	2	32	32	0	4
	030404Z10	发酵工艺原理 Principle of Fermentation Process	必修	2	32	32	0	5
	030405Z10	生化分离工程 Bioseparation Engineering	必修	2	32	32	0	5
	030406Z10	生化工程及设备 Biochemical Engineering and Equipment	必修	2.5	40	40	0	5
	030407Z10	生物工程产品工艺学 Bioengineering Technology Products	必修	2	32	32	0	6
	030408Z10	生物工程工厂设计 Biological Engineering Plant Design	必修	2.5	40	0	40	6
	030425Z10	环境微生物工程 Environmental Microbial Engineering	必修	2	32	32	0	7
	030430Z10	生物冶金原理与技术 Principles and Technology of Biometallurgy	必修	2	32	32	0	7
		毕业设计 Graduation Project	必修	8	8 周	0 周	8 周	8
集中 实践 环节	030441Z11	毕业论文 Graduation Thesis	必修	16	16 周	0 周	16 周	8

十三、其他说明

暂无