

生物工程 专业培养方案（2019 版）

专业代码：083001

2019-2022 级年入学适用

四 年制本科生

一. 培养目标和要求

1. 培养目标

培养具备人文社科基础知识和人文素养，具备生物学与工程学基本知识，掌握生物产品大规模制造的科学原理，熟悉生物加工工艺流程与工程设计等基础理论和技能，能在生物工程领域从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发的高素质专门人才，同时也为相关专业研究生的培养输送合格人才。本专业毕业的学生 5 年左右达到工程师水平，能成为相关专业的技术骨干。

2. 培养要求

目标 1：具备生物工程领域所需的人文社科基础知识和人文素养。

目标 2：具备生物工程领域所需的工程基础知识和实践能力。

目标 3：具有创新能力、国际化视野，具有一定的产品市场分析能力。

目标 4：具备团队合作精神、沟通交流能力和终身学习能力。

目标 5：能从事科学研究、产品开发、工程设计、质量控制与检测、安全评价与监管等领域的技术与管理工作。

二、毕业生能力要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂生物工程技术问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和生物工程的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析生物工程相关问题。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对生物工程问题的解决方案，设计满足生物工程的系统、单元（部件）或工艺流程，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问题进行研究，包括

设计与开展实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对生物工程相关问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和计算机技术工具，包括对生物工程相关问题的理论预测与模拟分析，并能够理解其适用范围及条件。

6. 工程与社会：熟悉生物工程及其产业的相关方针、政策和法规，能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价生物工程技术及相关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：能够理解和评价针对相关生物工程问题的工程实践对环境、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，能够在生物工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行相应的责任和义务。

9. 个人和团队：理解和尊重价值、观点的多样性，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：能够就生物产品生产与流通过程中的相关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和外语水平，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握相关的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科实践环境中进行应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、毕业学分要求

1、毕业最低要求 167 学分，其中课堂教学 140 学分，实践教学环节 27.0 学分，学分构成参见下表：

课程类别		学分数	所占比例 (%)	备注		
课堂教学	必修课	普通共同课	35.5	21.26	≥34 学分	
		学科共同课	51.5	30.83		
		专业核心课	22	13.17		
	选修课	专业选修课	专业限选课	10	7.78	建议使用个性化课程学分修读个性化专业选修课
			个性化专业选修课	3		
		通识选修课	“文学·历史·哲学”模块	12	7.19	
			“经济·管理·法律”模块			
			“艺术·宗教·文化”模块			
			“写作·认知·表达”模块			
		“自然·工程·技术”模块				
	“创新·创意·创业”模块					
	个性化课程	6	3.59			
实践教学环节		军事技能	2.0	16.17		
		金工实习	1.0			
		专业认知实习	0.5			
		大学外语实践	0.5			
		思想政治理论课实践教学	2.0			
		工程训练	1.0			
		化工原理课程设计	1.5			
		生物工程专业大实验	1.5			
		生产实习	1.0			
		生物工厂设计课程设计	1.0			
		创新与创业	1.0			
		素质拓展	2.0			
		毕业实习	4			
	毕业论文	8				
实践（含课内实验）总学分		55.45	33.2%	≥总学分 20%（非理工类）；≥总学分 30%（理工类）		
毕业总学分		167				
辅修学分总计		30		其中在专业选修课程中必须修满 9.5 学分（其中专业限选课 4 学分，其他专业选修课 5.5 学分）		
双专学分总计		55		其中专业选修课程中必须修满 8 学分（其中专业限选课 4 学分，其他专业选修课 4 学分）		

2. 通识选修 12 学分中，必须选修“文学·历史·哲学”模块中修读 1 学分，“经济·管理·法律”模块中修读 1 学分，“创新·创意·创业”模块中修读 1 学分，其余模块自选。

3. 个性化课程可在全校开课的课程、国内外在线开放课程平台的课程中选择，也可以用第二校园求学或参与国际化交流所获学分替换，建议从专业选修课模块中选择。

四、修业年限与授予学位

基本学制 4 年，弹性学制 3-6 年，创业学生最长学习年限为 8 年，符合条件的学生授予工学士学位。（毕业授予的学位以教育部《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》为准。）

五、专业核心课程

化工原理、普通生物学、分子生物学、基因工程原理与实验、生物反应工程、发酵工程、微生物代谢工程、生物工程设备与工厂设计

六、主要实践教学环节

主要教学实践环节

课程类别	课程名称	学分	实施方式	备注
必修课	军事技能	2.0	各专业负责实施	
	金工实习	1.0	各专业负责实施	
	专业认知实习	0.5	生物工程专业负责实施	
	大学外语实践	0.5	各专业负责实施	
	思想政治理论课实践教学	2.0	各专业负责实施	
	工程训练	1.0	各专业负责实施	
	化工原理课程设计	1.5	各专业负责实施	
	生物工程专业大实验	1.5	生物工程专业负责实施	
	生产实习	1.0	生物工程专业负责实施	
	生物工厂设计课程设计	1.0	生物工程专业负责实施	
	创新与创业	1.0	通过学科竞赛、创新创业项目、教师的科研项目、创新研讨课、开放性实验项目等方式获得	参照《创新创业和素质拓展学分管理办法》（浙商大教〔2016〕134号）
	素质拓展	2.0	通过参加社会实践（顶岗实习、服务型实习等）、志愿者服务、学术讲座、社团活动、经典阅读等方式获得	
	毕业实习	4	生物工程专业负责实施	

	毕业论文（设计）	8	生物工程专业负责实施	
	合 计	27		

七、课程与毕业生能力要求的对应关系

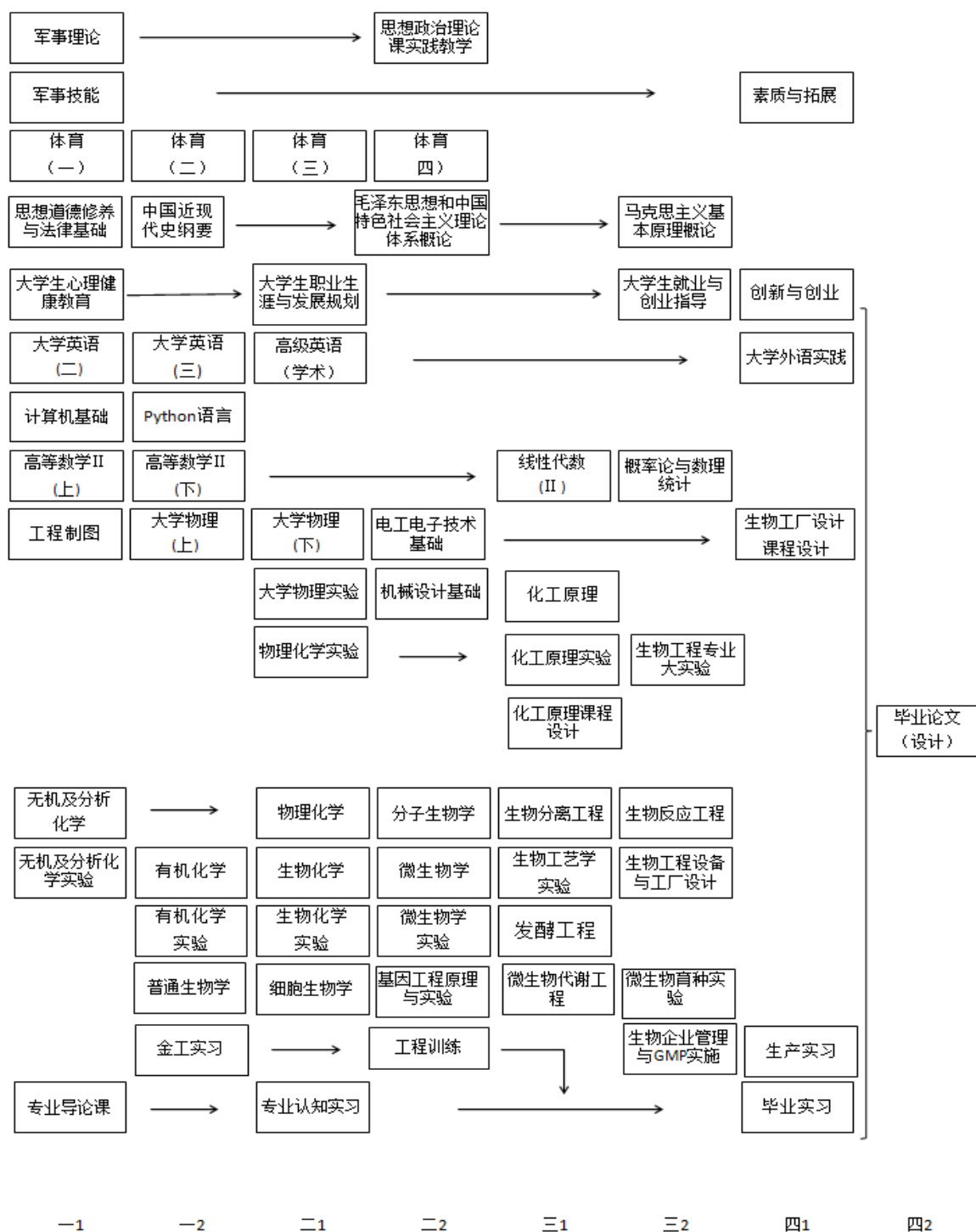
序号	课程名称	毕业能力 1 工程知识	毕业能力 2 问题分析	毕业能力 3 设计 /开发解决方案	毕业能力 4 研究	毕业能力 5 使用现代工具	毕业能力 6 工程与社会	毕业能力 7 环境 和可持续发展	毕业能力 8 职业规范	毕业能力 9 个人和团队	毕业能力 10 沟通	毕业能力 11 项目管理	毕业能力 12 终身学习
1	专业导论课						H		H				H
2	高等数学 II	H			M								M
3	工程制图	H				H							M
4	无机及分析化学	H											M
5	大学物理	H											M
6	有机化学	H						M					M
7	物理化学	H	H					M					M
8	生物化学	H	H					M					M
9	微生物学		H	H				M					M
10	计算机基础(理)		H										
11	Python 语言 (I)					H							
12	计算机绘图实验					H							
13	CAD 基础					H							
14	机械设计基础(含实验)	H			M					M			M
15	电工电子技术基础(含实验)	H			M					M			M
16	线性代数(II)	H											M
17	概率论与数理统计	H								M			M
18	普通生物学(含实验)	H	H			M							

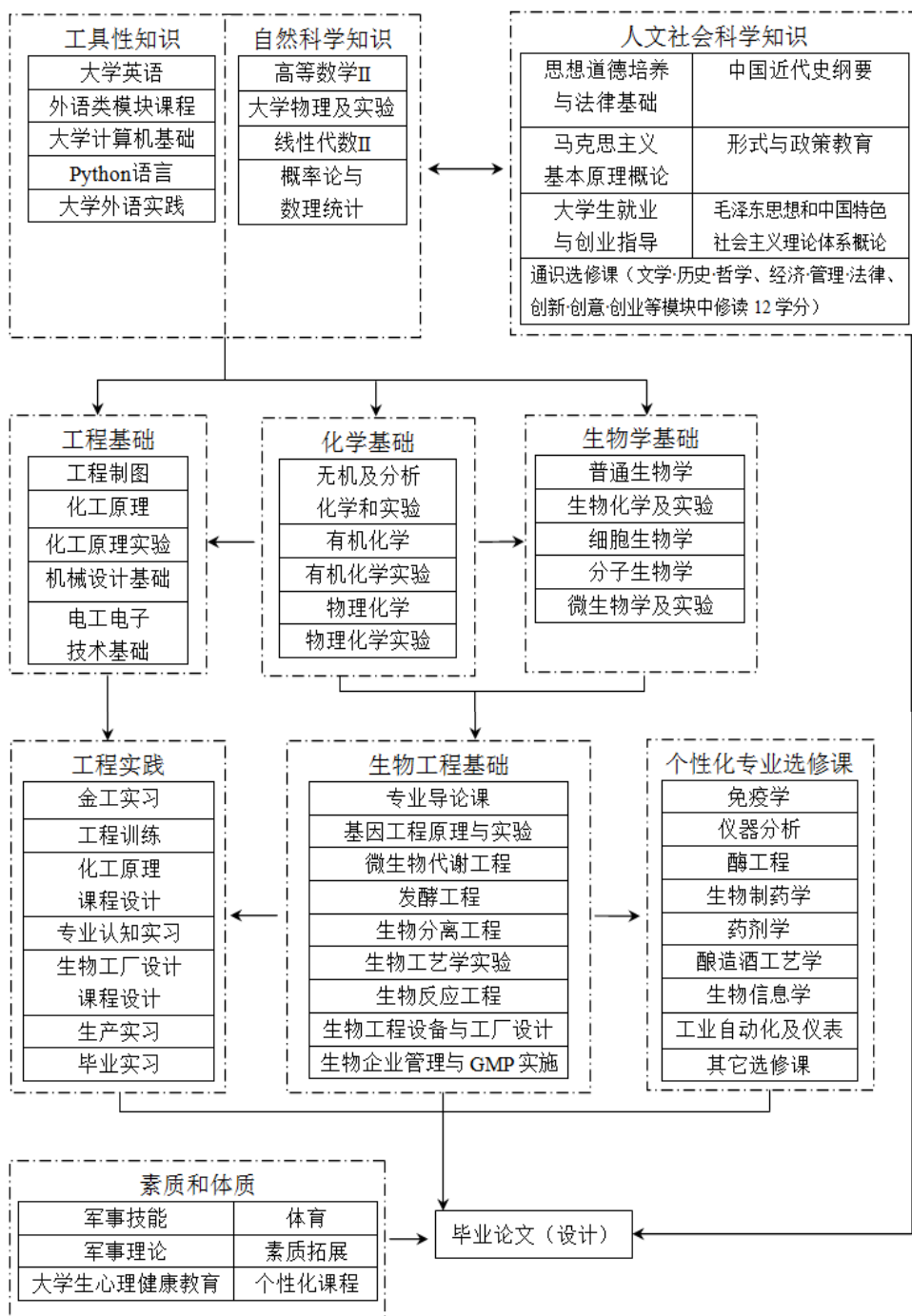
19	工业自动化及仪表	H											
20	化工原理	H	H	M									
21	分子生物学实验				H			M		M			
22	基因工程原理和技术 (英, 含实验)		H		H	M		M					
23	发酵工程			H			H	M					
24	微生物代谢工程	H		H				M					
25	微生物育种实验			H	H	M				M			
26	生物反应工程	M		H				M					
27	仪器分析		H										
28	现代仪器分析实验				H								
29	生物催化与生物转化		H										
30	生物工程设备与工厂 设计	H		H									
31	细胞工程概论(英)		H										
32	细胞生物学(英, 含实 验)				M	M				M			
33	生物企业管理与GMP 实施(含实习)						H					H	
34	生物分离工程(含实 验)		H	H	H	M				M			
35	免疫学		H										
36	酿造酒工艺学		H										

37	药剂学		H										
38	生物制药学		H										
39	生物信息学		H										
40	有机酸与氨基酸工艺学		H										
41	无机及分析化学实验				H	L				M			
42	有机化学实验	H			H	L				M			
43	金工实习	H				L	H			H			
44	军训									H			
45	大学物理实验				H					M			
46	专业认知实习						H	H					H
47	生物化学实验				H	M				M			
48	物理化学实验				M	L				M			
49	大学外语实践									M	H		
50	微生物学实验				H	L				M			
51	发酵工程实验				H	M				M			
52	化工原理实验		H		H	H				M			
53	工程训练	H			M	H				H			
54	化工原理课程设计			H		H						H	
55	生物工艺学实验		H		H	M				M			
56	生产实习			H			H	H		H	H		
57	生物工程专业大实验				H	M		M		M			
58	生物工厂设计课程设计	H		H		H	H	H					
59	创新与创业			H				H	M	H		H	H

60	素质拓展						M		H		M		H
61	毕业实习						H	H	H	H	H	H	
62	毕业论文（设计）	H	H	H	H	M	H	H	M		H	H	M
63	思想道德修养与法律基础			H			H		H				
64	环境生物技术			H									
65	形势与政策						H						
66	大学生心理健康教育								H				
67	军事理论								H				
68	马克思主义基本原理概论								H				
69	中国近现代史纲要								H				
70	毛泽东思想和中国特色社会主义								H				
71	大学生职业生涯规划								H	H			
72	大学生就业与创业指导								H				H
73	思想政治理论课社会实践								H				
74	大学英语										H		
75	高级英语										H		

八. 课程修读说明





选修课修读说明

	大一(上)	大一(下)	大二(上)	大二(下)	大三(上)	大三(下)	大四(上)	大四(下)
专业选修课	0.0	0.0	2.0	4.0	2.0	5.0	0.0	0.0
通识选修课	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0
个性化课程	个性化课程可在全校开课的课程、国内外在线开放课程平台的课程中选择,也可以用第二校园求学或参与国际化交流所获学分替换,建议从个性化专业选修课模块中选择。							

九、专业教学计划进程表

课程类别	课程号	课程名称	建议修读学期	学分	学时分配表			周学时	辅修课	二专业课	
					理论	实验	实习				
课堂 教学	普通 共同 课	FLG002	大学英语(二)	一 1	3.0	48	0	0	3	否	否
		CMP001	大学计算机基础	一 1	2.0	16	16	0	2	否	否
		MHC001	大学生心理健康教育	一 1	1.0	24	0	0	2	否	否
		IPT001	思想道德修养与法律基础	一 1	3.0	48	0	0	3	否	否
		MPE001	军事理论	一 1	2.0	36	0	0	2	否	否
		MPE003	体育(一)	一 1	1.0	0	0	32	2	否	否
		MPE004	体育(二)	一 2	1.0	0	0	32	2	否	否
		CMP003	Python 语言(1)	一 2	2.0	16	16	0	2	否	否
		IPT004	中国近现代史纲要	一 2	2.0	32	0	0	2	否	否
		FLG003	大学英语(三)	一 2	3.0	48	0	0	2	否	否
			英语最低修读 9 个学分。 修读大学英语的学生：第一、二学期，第一模块为必选；第三、四学期，CET-4 未达 425 分以上者选第一模块的“大学英语”或模块三的“考级英语(CET-4)”，CET-4 达 425 分以上者可以选第二、三、四模块。	二 1	3.0	48	0	0	3	否	否
		MPE005	体育(三)	二 1	1.0	0	0	32	2	否	否
		CDE001	大学生职业生涯与创业基础	二 1	1.0	32	0	0	2	否	否
		IPT002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	二 2	4.0	64	0	0	4	否	否
		MPE006	体育(四)	二 2	1.0	0	0	32	2	否	否
		IPT003	马克思主义基本原理概论	二 2	3.0	48	0	0	3	否	否
		CDE002	大学生就业与创业指导	三 2	0.5	16	0	0	2	否	否
		IPT006	形势与政策教育(1)	一 1	1.0	16	0	0	2	否	否
	IPT007	形势与政策教育(2)	一 2	1.0	16	0	0	2	否	否	
	学科 共同 课	BIE030	专业导论	一 1	1.0	10	0	6	2	是	是
		MAT003	高等数学 II(上)	一 1	6.0	96	0	0	6	否	否
FSE008		工程制图	一 1	3.0	39	9	0	3	否	否	

课程类别	课程号	课程名称	建议修读学期	学分	学时分配表			周学时	辅修课	二专业课
					理论	实验	实习			
					FSE051	无机及分析化学	一1			
FSE052	无机及分析化学实验	一1	1.5	0	48	0	3	否	否	
GPH001	大学物理(上)	一2	3.0	48	0	0	3	否	否	
FSE060	有机化学	一2	4.0	64	0	0	4	否	是	
FSE061	有机化学实验	一2	1.0	0	32	0	2	否	否	
MAT004	高等数学 II (下)	一2	4.0	64	0	0	4	否	否	
FSE054	物理化学	二1	3.0	48	0	0	3	否	是	
FSE023	生物化学	二1	4.0	64	0	0	4	是	是	
GPH002	大学物理(下)	二1	3.0	48	0	0	3	否	否	
GPH003	大学物理实验	二1	1.0	0	32	0	2	否	否	
FSE024	生物化学实验	二1	1.5	0	48	0	3	否	否	
FSE055	物理化学实验	二1	1.0	0	32	0	2	否	否	
FSE049	微生物学	二2	3.0	48	0	0	3	是	是	
FSE050	微生物学实验	二2	1.5	0	48	0	3	是	是	
MAT010	线性代数(II)	三1	3.0	48	0	0	3	是	是	
MAT012	概率论与数理统计	三2	3.0	48	0	0	3	是	是	
专业核心课	BIE011	普通生物学(含实验)	一2	2.0	20	12	0	2	是	是
	BIE003	分子生物学	二2	2.0	32	0	0	2	否	否
	BIE033	基因工程原理与实验	二2	2.0	20	12	0	2	是	是
	FSE066	化工原理	三1	4.0	64	0	0	4	否	是
	FSE067	化工原理实验	三1	1.0	0	32	0	2	否	是
	BIE034	发酵工程	三1	2.0	32	0	0	2	是	是
	BIE020	生物工艺学实验	三1	1.0	0	32	0	2	否	是
	BIE024	微生物代谢工程	三1	2.0	32	0	0	2	否	否
	BIE035	微生物育种实验	三2	1.0	0	32	0	2	否	是
	BIE015	生物反应工程	三2	2.0	32	0	0	2	是	是
	BIE017	生物工程设备与工厂设计	三2	3.0	48	0	0	3	是	是

课程类别	课程号	课程名称	建议修读学期	学分	学时分配表			周学时	辅修课	二专业课	
					理论	实验	实习				
选修	专业限选课	BIE036	细胞生物学(含实验)(英)	二 1	2.0	20	12	0	2	是	是
		FSE069	机械设计基础(含实验)	二 2	2.0	24	8	0	2	是	是
		FSE068	电工电子技术基础(含实验)	二 2	2.0	20	12	0	2	是	是
		BIE021	生物企业管理与 GMP 实施 (含实习)	三 2	2.0	26	0	6	2	是	是
		BIE016	生物分离工程 (含实验)	三 2	2.0	20	12	0	2	是	是
	个性化专业选修课	BIE008	免疫学 (含实验)	二 2	2.0	20	12	0	2	是	是
		BIE026	微生物遗传学 (英)	二 2	2.0	32	0	0	2	是	是
		FSE001	CAD 基础	二 2	2.0	16	16	0	2	是	是
		BIE032	转基因生物安全与管理	三 1	2.0	32	0	0	2	是	是
		FSE019	计算机绘图实验	三 1	1.0	0	32	0	2	是	是
		BIE007	酶工程 (含实验)	三 1	2.0	20	12	0	2	是	是
		BIE014	生物催化与生物转化	三 1	2.0	32	0	0	2	是	是
		FSE059	仪器分析	三 1	2.0	32	0	0	0	是	是
		FSE056	现代仪器分析实验	三 1	1.0	0	32	0	2	是	是
		BIE022	生物制药学	三 1	2.0	32	0	0	3	是	是
		BIE028	药剂学 (含实验)	三 1	2.0	20	12	0	2	是	是
		BIE009	酿造酒工艺学	三 2	2.0	32	0	0	2	是	是
		BIE037	生物信息学	三 2	2.0	20	12	0	2	是	是
		FSE009	工业自动化及仪表	三 2	2.0	32	0	0	2	是	是
		FSE006	独立研究(工程设计训练)	三 2	1.0	0	0	16	16	是	是
HJF018	环境生物技术	四 1	2.0	32	0	0	2	是	是		
BIE029	有机酸与氨基酸工艺学	四 1	2.0	32	0	0	2	是	是		
	通识选修课	“文学·历史·哲学、” 修读 1 学分,“经济·管理·法律、” 修读 1 学分,“创新·创意·创业” 模块中修读 1 学分, 其余模块 自选			12					否	否
	个性化课程	个性化课程可在全校开课的课程、国内外在线开放课程平台的课程中选择, 也可以用第二校园求学或参与国际化交流所获学分替换			6					否	否

课程类别	课程号	课程名称	建议修读学期	学分	学时分配表			周学时	辅修课	二专业课
					理论	实验	实习			
实践教学	MPE002	军事技能	一1	2.0	0	0	112	16	否	否
	FSE020	金工实习	一2	1.0	0	0	32	16	否	否
	BIE031	专业认知实习	二1	0.5	0	0	16	16	否	是
	FLG042	大学外语实践	四1	0.5	0	0	16	16	否	否
	IPT005	思想政治理论课实践教学	二2	2.0	0	0	64	16	否	否
	FSE007	工程训练	二2	1.0	0	0	16	16	否	否
	FSE015	化工原理课程设计	三1	1.5	0	0	24	16	否	否
	BIE018	生物工程专业大实验	三2	1.5	0	0	24	16	否	否
	BIE012	生产实习	四1	1.0	0	0	32	16	否	否
	BIE013	生化工厂设计课程设计	四1	1.0	0	0	16	16	否	否
	PRA001	创新与创业	四1	1.0	0	0	16	0	否	否
	PRA003	素质拓展	四1	2.0	0	0	32	16	否	否
	BIE002	毕业实习	四1	4	0	0	128	16	否	否
	BIE001	毕业论文（设计）	四2	8	0	0	128	16	否	是

注：一般课程按每 16 学时为 1 学分，军事技能、体育课与单独设立的实验课等按 16×2 学时为 1 学分；专业实习、生产实习、毕业实习每 2 周为 1 学分。课程设计、模拟实验每 1 周为 1 学分。毕业论文（设计）每 1 周为 1 学分。