

生物工程专业教学培养方案

一、专业特色

生物工程专业办学起源于 1955 年国内最早的抗生素制造工学专业，为中国抗生素工业的建立和壮大做出了历史性的贡献。2008 年列为国家特色专业，2010 年获批教育部卓越工程师计划，2012 年获批教育部校企联合的国家级工程实践教育中心，2016 年、2019 年两次通过国家工程教育专业认证，2017 年“智能生物制造”获教育部批新工科研究与实践项目，2019 年生物工程入选教育部一流专业建设行列，2021 年获批教育部生物医药产业联合学院，工程教育水平获得国内外广泛认可。

生物工程专业秉承以学生为中心、以学习成果为导向的培养理念，培养厚基础、强实践、高素质、具有国际视野和创新精神的高级人才；坚持生物学和工程学相结合的培养特色，实行多样化的人才培养方案；坚持国际化办学方向，与美、欧、日等著名高校和企业开展各类本科生国际交流计划。现有国家级精品课程 1 门，国家精品资源共享课 2 门，国家级海外留学品牌英语课程 1 门，上海市实验教学中心 1 个，近 5 年编著出版了国家规划教材 7 本，获得国家优秀教学成果二等奖 1 项、中国化工教育协会教学成果一等奖 1 项、上海市优秀教学成果奖 2 项，毕业生就业率大于 98%，涵盖生物医药、能源化工、绿色制造、食品环保等领域。

二、培养目标

本专业致力于培养德智体美劳全面发展，适应生物工程及相关领域需求，具备扎实的科学与工程基础，具备良好的沟通交流、组织管理、终身学习和团队合作能力，在生物医药和生物制造领域从事新产品、新技术研发、生产工艺设计、生产管理和服务的高级生物工程人才。学生在毕业 5 年左右应达到如下目标：

1. 能够发现并解决复杂的生物工程问题，适应团队工作环境，展现个人能力和价值；
2. 能够结合国家需求和产业发展，参与设计和实施符合法律政策、有益于经济和社会发展的工程项目，并与业界及社会大众进行有效沟通交流；
3. 能够通过终身学习适应职业发展，在生物工程领域保持职业竞争力。

三、毕业要求及其指标点说明

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
1. 品德修养：尊重历史规律，把握基本国情，掌握科学的世界观和方法论，践行社会主义核心价值观，具有人文社会科学素养和社会责任感。	1.1 具有马克思主义理论和中国特色社会主义理论修养、法律法治知识，具备良好的道德品质。
	1.2 理解社会主义价值体系，了解历史、国情和政策形势，具有国防安全意识和社会责任感。
	1.3 树立正确的劳动观念，具有积极向上的审美观和人文社会科学素养。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
2. 工程知识：掌握数学、自然科学、信息科学、工程基础和生物工程专业知识，用于解决生物工程中的复杂工程问题。	2.1 掌握高等数学知识，运用其原理和方法对工程问题进行准确表述，针对研究对象进行数学建模并求解。
	2.2 基于数学基础，掌握力、场、流体、化学反应、动力学和热力学等自然科学基础知识，解决生物工程复杂问题中涉及的物理、化学问题。
	2.3 基于理化知识，掌握基因、蛋白质、细胞、生化反应、微生物、代谢等生命科学知识，解决生物工程复杂问题中涉及的生物问题。
	2.4 基于数理基础，掌握反应动力学、热力学、动量传递、热量传递和质量传递、反应器和分离过程原理，解决复杂工程问题中涉及的过程工程问题。
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学、信息科学和工程科学的基本原理，识别、表达、分析、质疑和评价复杂的生物工程问题，并通过文献研究、信息整合和批判性思维分析获得有效结论。	3.1 应用数学和自然科学的基本原理和方法，判断生物工程中的基本反应路径，分析其中涉及的基本物理化学规律。
	3.2 应用工程科学基本原理，识别、表达、分解生物工程中复杂工程问题，分析其中涉及的工程设计、优化及放大问题，获得有效结论。
	3.3 通过文献调研，综合专业知识，分析复杂工程问题涉及的生物工程关键影响因素，获得有效结论。
4. 设计、开发解决方案：综合运用生物工程专业知识设计系统、单元(部件)或工艺流程，提出和实现复杂工程问题的创新性解决方案，并充分考虑社会、法律、文化、伦理、健康、安全、环境和可持续性约束性因素。	4.1 能够对生物工程及相关领域的用户需要进行分析，确定设计目标和设计方案。
	4.2 能根据生物反应工程原理和设计软件设计生物反应单元操作和生物制造工艺，在设计方案中综合运用生物工程的学科知识和设计规范，评价设计方案的可行性。
	4.3 能根据生物过程工程原理和量化计算，使用设计软件设计生物制造过程中的工程设备、车间、厂房，设计图纸规范合理。
	4.4 能够在生物工程单元设计、工艺设计、过程设计、工厂设计中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
5. 研究：能够基于自然科学原理并采用科学方法对生物制造的复杂工程问题进行研究，通过提出与判断科学问题，设计实施研究方案，获得、分析实验数据，比较综合后得到合理有效的结论。	5.1 基于自然科学的基本原理，理解和掌握基本的科学实验方法，能够搭建实验装置，并安全、有效地完成基础实验，获得合理的结论。
	5.2 基于生物工程专业知识，理解和掌握生物工程专业实验技术，获得、分析与解释实验数据，通过比较得到合理的实验结论。
	5.3 基于专业知识、实验技能和问题分析能力，针对复杂工程问题进行研究，设计综合实验方案，安全规范地进行实验，获得合理有效的结论。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
6. 使用现代工具: 能够针对生物工程复杂工程问题, 开发、选择和使用合适的技术、资源、科学仪器、工程工具和信息技术工具, 能够对复杂工程问题进行预测、模拟与分析, 并理解其局限性。	6.1 掌握现代物理、化学分析的基本仪器, 理解其工作原理, 运用于复杂生物工程问题的分析和解决, 在此过程中理解各种工具的局限性。
	6.2 理解和掌握现代生物工程制造设备的原理和使用方法, 并运用其对复杂工程问题进行模拟、分析及预测, 理解不同环境下设备的局限性。
	6.3 掌握计算机的基本原理和基本编程方法, 掌握计算机作图软件, 能够运用计算机技术辅助生物工程复杂问题的解决。
7. 工程与社会: 理解生物工程活动与人类社会和自然环境之间的相互影响, 能够基于生物工程及相关知识进行合理分析, 评价生物工程实践和复杂工程问题解决方案对健康、安全、环境、法律文化及社会可持续发展的影响, 并理解应承担的责任。	7.1 理解中国生物工程产业发展历史和现状, 熟悉生物工程及产业的各项法规政策, 理解工程师应承担的社会责任。
	7.2 认识和理解生物工程实践中存在的问题, 结合专业知识评价生物工程发展对社会、健康、安全、法律以及文化的正面影响, 理解其不足之处并承担相应责任。
	7.3 理解中国现阶段面临的环境和可持续发展问题, 能够正确评估生物工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
	7.4 能够提出工程解决方案, 满足环境和可持续发展需要, 解决影响环境、社会可持续发展的问题。
8. 职业规范: 理解生物工程伦理, 在生物工程实践中遵守工程职业道德和规范。	8.1 理解生物工程伦理, 遵循工程伦理进行科研和生产活动。
	8.2 理解并遵守生物工程职业道德和规范, 履行应有的责任。
9. 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及领导者的角色, 具有营造协作和包容的环境, 建立工作目标, 组织任务实施, 推进目标达成的能力。	9.1 理解多学科背景下个人和团队的关系, 具有良好的团队合作意识和能力, 与其他学科的成员有效沟通, 开展合作, 完成个人所承担的任务。
	9.2 针对生物工程相关领域的复杂工程问题, 能够组建多学科背景的项目团队, 管理并带领团队完成任务。
10. 沟通: 能够就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, 能够撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	10.1 掌握报告、论文的写作规范, 具有严谨、专业的书面写作能力。
	10.2 掌握清晰、流畅的口语表达能力, 能就专业问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
11. 国际视野：关注国际生物工程领域的发展和动态，了解现代工程科技交叉融合的发展趋势，了解不同国家生物工程领域的相关准则，尊重不同文化的差异性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 掌握文献检索和阅读的基本能力，关注国际生物工程领域的发展和动态，了解现代工程科技交叉融合的发展趋势，了解不同国家生物工程领域的相关准则。
	11.2 掌握普通英语和专业英语，能够进行基本的英文阅读、对话和写作，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，具备顺利开展跨文化交流与合作的能力。
12. 项目管理：理解并掌握工程管理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.1 理解与掌握基本经济知识及生物工程领域的工程管理原理与经济决策方法。
	12.2 理解项目运营、管理的基本原理，在个人或多学科团队任务中进行有效管理。
13. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够基于职业需求不断学习和适应发展。	13.1 掌握计算机软件、英语、人文社科知识的自学能力，在生物工程及其他领域具有自主学习和终身学习的意识。
	13.2 具备终身锻炼的习惯和能力，具备良好的意志品质，保持良好的身心发展能力和职业竞争力。
	13.3 掌握生物工程基础知识、信息检索、专业英语的终身学习能力，能够在生物工程及相关领域不断学习和适应职业发展的能力。

四、依托学科

生物工程、化学工程与技术

五、核心课程

微生物学、生物产业与工程经济学、基因工程概论、代谢调控、生物反应工程原理、发酵工程、生物分离工程、生物工程设备、细胞与组织工程、生物信息学

六、学制与学位

学制四年，工学学士学位。

七、学分要求

本专业学生在学期间最低要求完成专业培养方案规定的 165.5 学分。其中，通识类课程最低 42 学分，学科基础类课程 58.5 学分，专业类课程最低 62 学分，创新创业类课程最低 3 学分。上述学分分布完全达到或超过中国工程教育专业认证标准，即：

数学与自然科学类% = $45.5/163.5 = 27.8\%$ (要求 15%，达到标准)

工程基础、专业基础及专业类% = $73/163.5 = 44.6\%$ (要求 30%，达到标准)

工程实践与毕业设计(论文)% = $38/163.5 = 23.2\%$ (要求 20%，达到标准)

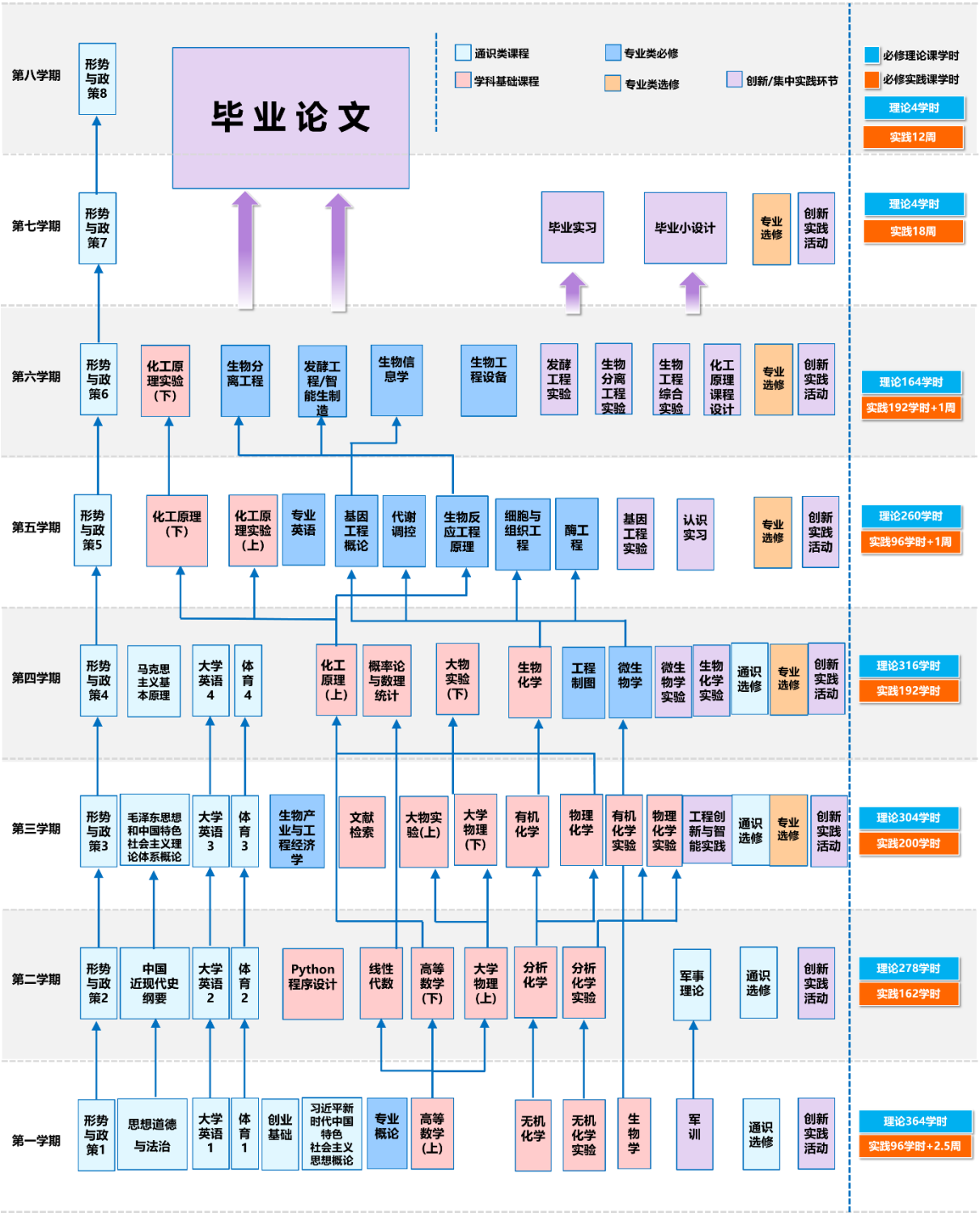
人文社会科学类% = $33/163.5 = 20.2\%$ (要求 15%，达到标准)

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。获准毕业并通过华东理工大学《大学英语》学位考试，且符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

八、课程体系

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	要求学分	开设学期
通识教育课程 (最低 42 学分)	通识必修	思政类	必修	8	17	1~8
		军事类	必修	2	4	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
	通识专项	心理健康与职业发展 综合素养课程	选修	自选	2	1~8
		美育课程与实践	选修	自选	2	1~8
		劳育课程与实践	选修	自选	2	1~8
		通识专项特色课程	选修	自选	最低 1 学分	1~8
	通识选修	人文科学类	选修	自选	最低 4 学分	1~8
		社会科学类				
		工程技术类				
		自然科学类				
学科基础教育课程 (最低 58.5 学分)	数学基础类		必修	3	13	1~2
	物理基础类		必修	2	8	2~4
	化学基础类		必修	8	18	1~3
	生物基础类		必修	3	6	1~4
	信息科学基础类		必修	2	3.5	2~3
	工程基础类		必修	3	10	4~6
专业教育课程 (最低 62 学分)	专业必修		必修	13	29	1~6
	专业选修	专业基础	选修	最少一门	最低 8 学分	5~7
		专业方向	选修	最少一门		
		专业工程	选修	最少一门		
	专业实践		必修	12	25	4~8
创新创业教育课程 (最低 3 学分)	创新类课程		选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创业类课程		选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践		选修	自选	最低 1 学分	1~8

九、课程导图



十、课程设置

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
通识教育课程 (42 学分)	思政类 (17 学分)	69243012	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	The Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for the New Era	必修	考试	3	48	48	0	1
		79142010	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	2.5	40	40	0	1
		79141010	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	2.5	40	40	0	2
		79140010	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	2.5	40	40	0	4
		79139010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	必修	考试	2.5	40	40	0	3
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32	0	1~8
		79144004	思政课实践教学（1）	Practical Teaching of Ideological and Political Course（I）	必修	考查	1	32	0	32	1~2
		79143004	思政课实践教学（2）	Practical Teaching of Ideological and Political Course（II）	必修	考查	1	32	0	32	3~4
	军体类 (8 学分)	106281008	军事理论	Military Theory	必修	考试	2	36	36	0	2
		106280008	军训	Military Training	必修	考查	2	2 周	0	2 周	1

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
通识教育课程 (42 学分)		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	0	32	1
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	0	32	2
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	0	32	3
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	0	32	4
	英语类 ^{△1} (6 学分)	13913008	大学英语 I	College English I	必修	考试	2	32	32	0	1
		13914008	大学英语 II	College English II	必修	考试	2	32	32	0	2
		13916008	大学英语 III	College English III	必修	考试	2	32	32	0	3
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32	0	4
	通识专项 (最低 7 学分)	通识教育专项课程中包括心理健康与职业发展综合素养课程(含第二课堂)、劳育专项课程与实践、美育专项课程与实践以及通识专项特色课程。其中,《大学生心理健康教育》课程为必修课,美育专项课程与实践要求最低修满 2 学分,劳育专项课程与实践要求最低修满 2 学分。通识专项特色课程包括《AI 与数字经济》《人工智能概论》《企业 EHS 风险管理基础》《质量文化导论》等 4 门课程,该模块最低要求修读 1 学分,其中《AI 与数字经济》《人工智能概论》要求至少选读 1 门课程。									
	通识选修 (最低 4 学分)	通识教育选修课程设置四个类别: I. 人文科学类、II. 社会科学类、III. 工程技术类、IV. 自然科学类。要求所有学生必须在人文科学类的“四史教育”模块中至少选读 1 门课程。									
学科基础教育课程 (58.5 学分)	数学类 (13 学分)	18591020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80+24	80	24	1
		18586012	高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	3	48+24	48	24	2
		18581008	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	2	32	32	0	2
		18577012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	4
	物理类 (8 学分)	18639012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48	48	0	2
		18636012	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	3	48	48	0	3
		11147004	大学物理实验(上)	Physical Experiments of University (I)	必修	考查	1	32	0	32	3

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
学科基础教育课程 (58.5 学分)		11148004	大学物理实验(下)	Physical Experiments of University (II)	必修	考查	1	32	0	32	4
	化学类 (18 学分)	10590016	无机化学	Inorganic Chemistry	必修	考试	4	64	64	0	1
		18454008	分析化学	Analytical Chemistry	必修	考试	2	32	32	0	2
		10619016	有机化学	Organic Chemistry	必修	考试	4	64	64	0	3
		10595016	物理化学	Physical Chemistry	必修	考试	4	64	64	0	3
		14010004	无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment	必修	考查	1	32	0	32	1
		14011004	分析化学实验	Analytical Chemistry Experiment	必修	考查	1	32	0	32	2
		14008004	有机化学实验	Organic Chemistry Experiment	必修	考查	1	32	0	32	3
		14009004	物理化学实验	Physical Chemistry Experiment	必修	考查	1	32	0	32	4
	生物类 (6 学分)	12345008	生物学	Biology	必修	考试	2	32	32	0	1
		12331016/ 18277016	生物化学/ Biochemistry	Biochemistry	必修	考试	4	64	0	64	4
	信息科学技术类 (3.5 学分)	46118010	Python 程序设计	Python Programming	必修	考试	2.5	48	32	16	2
		12486004	文献检索	Literature Retrieval	必修	考试	1	16	16	0	3
	工程类 (10 学分)	10403012	化工原理(上)	Principles of Chemical Engineering	必修	考试	3	48	48	0	4
		10406012	化工原理(下)	Principles of Chemical Engineering	必修	考试	3	48	48	0	5
		10411004	化工原理实验(上)	Experiment of Chemical Engineering Principles I	必修	考试	1	32	0	32	5

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
		10412004	化工原理实验(下)	Experiment of Chemical Engineering Principles II	必修	考试	1	32	0	32	6
		10794008	工程制图	Engineering Drawing	必修	考试	2	32	32	0	4
专业教育课程 (62 学分)	专业必修 (29 学分)	12196004	专业概论(生物工程类)	Introduction to Biology, Biotechnology and Biological Engineering	必修	考查	1	16	16	0	1
		14152008	生物产业与工程经济学	Bio-industry and Engineering Economics	必修	考试	2	32	32	0	3
		12179012/ 13961012	微生物学/ 微生物学(全英语)	Microbiology	必修	考试	3	48	48	0	4
		12197008	专业英语	Professional English	必修	考试	2	32	32	0	5
		12310008	基因工程概论	Introduction to Genetic Engineering	必修	考试	2	32	32	0	5
		12137008	代谢调控	Metabolic Engineering	必修	考试	2	32	32	0	5
		14542012/ 14541012	生物反应工程原理/生物反应工程原理(全英语)	Principles of Bioreaction Engineering	必修	考试	3	48	48	0	5
		12143012/ 16454012	发酵工程/智能生物制造	Fermentation Engineering/ Intelligent Biomanufacturing	必修	考试	3	48	48	0	6
		12160012/ 12161012	生物分离工程/ 生物分离工程(全英语)	Bioseparation Engineering	必修	考试	3	48	48	0	6
		12190008	细胞与组织工程	Cell and Tissue Engineering	必修	考试	2	32	32	0	5
		18248008	酶工程	Enzyme Engineering	必修	考试	2	32	32	0	5

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称		课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
专业教育课程 (62 学分)		12344008	生物信息学		Bioinformatics	必修	考试	2	32	32	0	6
		48505128	生物工程设备		Bioengineering Equipment	必修	考试	2	32	32	0	6
	专业选修 (8 学分)	12194008	应用生物催化	专业基础类课程，至少选 1 门	Applied Biocatalysis	选修	考查	2	32	32	0	5
		17564008	现代仪器分析		Modern Instrument Analysis	选修	考查	2	32	32	0	4
		12184004	微生物药理学		Microbial Pharmacology	选修	考查	1	16	16	0	5
		12186004	系统生物学	专业方向类课程，至少选 1 门	System Biology	选修	考查	1	16	16	0	5
		12157004	生物传感器		Biosensor	选修	考查	1	16	16	0	5
		46920008	病原微生物与疫苗工程学		Marine Pathogenic Microorganism	选修	考查	2	32	32	0	6
		18290004	动物细胞的基因重组技术		Gene Recombination Technology in Animal Cells	选修	考查	1	16	16	0	5
		18247008	天然产物药物与合成生物学		Natural Products and Synthetic Biology	选修	考查	2	32	32	0	5
		12152004	农业生物技术		Agriculture Biotechnology	选修	考查	1	16	16	0	5
		14540008	生物工程过程设计		Process Design of Bioengineering	选修	考查	2	32	32	0	6

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称		课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
专业教育课程 (62 学分)		12187004	细胞代谢网络分析(双语)		Cell Metabolic Network Analysis (Bilingualism)	选修	考查	1	16	16	0	6
		12151004	抗体工程		Antibody Engineering	选修	考查	1	16	16	0	6
		12147004	海洋生化工程概论		Marine Biochemical Engineering	选修	考查	1	16	16	0	6
		17837004	药厂的自动化控制与生物反应器机械设计	专业工程类课程, 至少选 1 门	Automatic control of Pharmaceutical Plants and Mechanical Design of Bioreactors	选修	考查	1	16	16	0	6
		37225004	蛋白质纯化工程(全英语)		Protein Purification (English)	选修	考查	1	16	16	0	7
		12168004	生物工程企业管理与质量控制(企业)		Management and Quality Control of Bioengineering Enterprises	选修	考查	1	16	16	0	7
		12167004	生物工程企业的工厂设计(企业)		Factory Design of Bioengineering Enterprise	选修	考查	1	16	16	0	7
	专业实践 (25 学分)	12334004	生物化学实验		Biochemistry Experiment	必修	考查	1	32	0	32	4
		12181004	微生物学实验		Microbiology Experiment	必修	考查	1	32	0	32	4
		12150008	基因工程实验		Genetic Engineering Experiment	必修	考查	2	64	0	64	5
		14584004	发酵工程实验		Fermentation Engineering Experiment	必修	考查	1	32	0	32	6
		14582004	生物分离工程实验		Bioseparation Experiment	必修	考查	1	32	0	32	6
		14555012	生物工程综合实验		Biotechnology Experiment	必修	考查	3	96	0	96	6
		36958008	工程创新与智能实践		Engineering innovation and intelligent practice	必修	考查	2	64	0	64	3

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
		14603004	认识实习	Introductory Practice	必修	考查	1	1 周	0	1 周	5
		10409004	化工原理课程设计	Course Design for Principles of Chemical Engineering	必修	考查	1	1 周	0	1 周	6
		14600008	毕业小设计	Graduate Design	必修	考查	2	4 周	0	4 周	7
		14601008	毕业实习	Graduate Practice	必修	考查	2	2 周	0	2 周	7
		48504032	毕业论文	Graduate Thesis	必修	考查	8	24 周	0	24 周	7-8
创新创业教育课程 (最低 3 学分)	创新类课程 (最低 1 学分 ^{△2})	87616004	贯通式案例先导课	Integrated Case-based Introductory Course	选修	考查	1	16	16	0	1~8
		60644004	科学思维与科学方法概论	An Introduction to Scientific Thinking and Scientific Method	选修	考查	1	16	16	0	
		88647004	创新设计学(创新城市认知)	Innovation design(creative urban study)	选修	考查	1	16	16	0	
		19319006	人工智能导论与基础算法实训	Artificial Intelligence Introduction and Basic Algorithm Train	选修	考查	1.5	32	16	16	
		20053006	机器视觉算法实训	Machine Vision Algorithms and Training	选修	考查	1.5	32	16	16	
		60645006	基于开源硬件平台的智能感知实训	Intelligent Perception Training Based on Open-source Hardware Platform	选修	考查	1.5	40	8	32	
		20047002	机电创新实验	Experiments on Electromechanical Innovation	选修	考查	0.5	16	0	16	
		17873004	国际遗传工程机器竞赛与合成生物技术	iGEM Competition and Synthetic Biotechnology	选修	考查	1	16	16	0	
		79811004	二氧化碳绿色转化技术	Green Conversion Technology for Carbon Dioxide	选修	考查	1	16	16	0	
		79560004	清洁能源与储能技术前沿研究进展	Research Progress of Clean Energy and Energy Storage	选修	考查	1	16	16	0	

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
	创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	3
	创新创业实践(最低 1 学分 ^{△3})	创新创业实践包含贯通式实践项目、大学生创新创业训练计划、学科竞赛、双创竞赛、智能创新类实训项目以及其他经教务处认定的创新实践活动，要求最低修满 1 学分。									1~8

注^{△1}：《大学英语》采取分层次教学模式，新生入学即参加英语分级考试。具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注^{△2}：创新类课程每学年适时微调增补，请以当学年实际开放选课的课程为准。其中，“贯通式案例先导课”在学校多层次信息化平台选课。

注^{△3}：应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

十一、按学期课程安排

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第一学期	通识必修	思想道德与法治	必修	2.5	56	40	16
		形势与政策 1	必修	0.25	4	4	0
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	0
		体育(1)	必修	1	32	0	32
		大学英语 I	必修	2	32	32	0
		军训	必修	2	2 周	0	2 周
		思政课实践教学(1)	必修	0.5	16	0	16
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学(上)	必修	5	80	80	0
		无机化学	必修	4	64	64	0
		无机化学实验	必修	1	32	0	32
		生物学	必修	2	32	32	0
	专业必修	专业概论(生物工程类)	必修	1	16	16	0
	本学期合计必修 27.25 学分						
第二学期	通识必修	中国近现代史纲要	必修	2.5	64	32	32
		形势与政策 2	必修	0.25	4	4	0
		军事理论	必修	2	36	36	0
		思政课实践教学(1)	必修	0.5	16	0	16
		体育(2)	必修	1	32	0	32
		大学英语II	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学(下)	必修	3	48	48	0
		线性代数	必修	2	32	32	0
		大学物理(上)	必修	3	64	48	16
		Python 程序设计	必修	2.5	48	32	16
		分析化学	必修	2	32	32	0
		分析化学实验	必修	1	32	0	32
	本学期合计必修 21.75 学分, 推荐选读 2-4 学分通识选修课程						
	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	2.5	56	40	16
		形势与政策 3	必修	0.25	4	4	0

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第三学期		思政课实践教学（2）	必修	0.5	16	0	16
		体育(3)	必修	1	32	0	32
		大学英语III	必修	2	32	32	0
	学科基础	大学物理(下)	必修	3	64	48	16
		大学物理实验(上)	必修	1	32	0	32
		有机化学	必修	4	64	64	0
		物理化学	必修	4	64	64	0
		有机化学实验	必修	1	32	0	32
		文献检索	必修	1	16	16	0
	专业必修	生物产业与工程经济学	必修	2	32	32	0
	专业实践	工程创新与智能实践	必修	2	64	0	64
	创业类课程	创业基础	必修	1	16	16	0
	本学期合计必修 25.25 学分						
第四学期	通识必修	马克思主义基本原理	必修	2.5	56	40	16
		形势与政策 4	必修	0.25	4	4	0
		思政课实践教学（2）	必修	0.5	16	0	16
		体育(4)	必修	1	32	0	32
		大学英语 IV	必修	0	32	32	0
	学科基础	概率论与数理统计	必修	3	48	48	0
		大学物理实验(下)	必修	1	32	0	32
		物理化学实验	必修	1	32	0	32
		化工原理(上)	必修	3	48	48	0
		生物化学	必修	4	64	64	0
		工程制图	必修	2	32	32	0
	专业必修	微生物学	必修	3	48	48	0
	专业实践	生物化学实验	必修	1	32	0	32
		微生物学实验	必修	1	32	0	32

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
	本学期合计必修 23.25 学分，推荐选读 2 学分通识选修课程						
第五学期	通识必修	形势与政策 5	必修	0.25	4	4	0
	学科基础	化工原理(下)	必修	3	48	48	0
		化工原理实验(上)	必修	1	32	0	32
	专业必修	专业英语	必修	2	32	32	0
		基因工程概论	必修	2	32	32	0
		代谢调控	必修	2	32	32	0
		生物反应工程原理	必修	3	48	48	0
		细胞与组织工程	必修	2	32	32	0
		酶工程	必修	2	32	32	0
		专业实践	基因工程实验	必修	2	64	0
	认识实习		必修	1	1 周	0	1 周
本学期合计必修 20.25 学分，推荐选读 2 学分专业选修课程							
第六学期	通识必修	形势与政策 6	必修	0.25	4	4	0
	学科基础	化工原理实验(下)	必修	1	32	0	32
	专业必修	生物分离工程	必修	3	48	48	0
		发酵工程/智能生物制造	必修	3	48	48	0
		生物信息学	必修	2	32	32	0
		生物工程设备	必修	2	32	32	0
	集中实践	发酵工程实验	必修	1	32	0	32
		生物分离工程实验	必修	1	32	0	32
		生物工程综合实验	必修	3	96	0	96
		化工原理课程设计	必修	1	1 周	0	1 周
本学期合计必修 17.25 学分，推荐选读 4 学分专业选修课程							
第七学期	通识必修	形势与政策 7	必修	0.25	4	4	0
	专业必修	毕业小设计	必修	2	4 周	0	4 周
		毕业实习	必修	2	2 周	0	2 周
		毕业论文	必修	4	12 周	0	12 周
本学期合计必修 8.25 学分，推荐选读 2 学分专业选修课程							
第八学期	通识必修	形势与政策 8	必修	0.25	4	4	0
	专业必修	毕业论文	必修	4	12 周	0	12 周
	本学期合计必修 4.25 学分						

十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

课程 名称	毕业 要求	品德 修养	工程 知识	问题 分析	设计 开发 解决 方案	研究	使用 现代 工具	工程 与社 会	职业 规范	个人 和团 队	沟通	国 际 视 野	项 目 管 理	终 身 学 习
思想道德与法治		H					L		H					
中国近现代史纲要		H							H		L			
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		H						L	H		M			
马克思主义原理		H							M					M
习近平新时代中国特色社会主义思想概论		H												
形势与政策								M						
军事理论		M							L			L		
体育		M								L				
大学英语											H	M		
创业基础										H	M			
高等数学			H	M										L
线性代数		H	M											
概率论与数理统计			H	M										
大学物理			H	M										
大学物理实验						M	M			M				
无机化学				M		M								
分析化学		L		M		M								
有机化学				M		M								
生物化学		H	M											
物理化学				H		M								
化工原理		L	H	H	M	M								
化工原理实验		L		M		H								
生物学			M											M
文献检索				M			L							L
Python 程序设计				H		H								M
无机化学实验						M								
分析化学实验						M								
有机化学实验						M		H						
物理化学实验						H	M							
专业概论								H	H					
生物产业与工程经济学*					L			H					H	L
工程制图			M	M					M					

课程 名称	毕业 要求	品德 修养	工程 知识	问题 分析	设计 开发 解决 方案	研究	使用 现代 工具	工程 与社 会	职业 规范	个人 和团 队	沟通	国 际 视 野	项 目 管 理	终 身 学 习
专业英语·											H	H		
生物化学实验					H									
微生物学*		H							M					
微生物学实验					H									
基因工程概论*		H												
基因工程实验					H									
生物反应工程原理*		H	M						M					
代谢调控*		H												
发酵工程*		H	M					L	M					
发酵工程实验					H					M				
生物分离工程*		H	M											
生物分离工程实验					M					M				
细胞与组织工程		H												
酶工程		H												
生物信息学		H					M							
生物工程设备		H		M										
生物工程综合实验*					H						H	M	H	
军训	M									M				
工程基本制造技能 训练	H	M					M		L	L				
认识实习								H	M	M		M		
化工原理课程设计		M		H										
毕业小设计*				H					H					
毕业实习*				M				H	M	H	M			
毕业论文*		H	H		H					M	H		H	
创新实践			H							H	H			L

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；

2、课程名称前加“*”者为该核心课程。

系主任： 白云鹏 教学副院长： 王启要 院长： 叶邦策