

華東理工大學
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

2021级

本科教学 培养方案

UNDERGRADUATE
PROGRAM

EAST CHINA
UNIVERSITY OF
SCIENCE & TECHNOLOGY

生物工程学院



目录

生物工程专业教学培养方案.....	1
生物工程（生物医药工科试验班）专业教学培养方案.....	19
生物技术专业教学培养方案.....	35
生物科学专业教学培养方案.....	52
食品质量与安全专业教学培养方案.....	68
食品科学与工程专业教学培养方案.....	88

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，2018 年获教育部批准与德国勃兰登堡工业大学合作举办“生物工程”双学位项目，2019 年生物工程入选教育部一流专业建设行列，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、终生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
<p>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。</p>	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到的物理、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。
<p>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。</p>	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。
<p>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。</p>	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。
<p>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。</p>	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。
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	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。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
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。	11.2 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原理与经济决策方法，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 59.5 学分，专业类课程最低 62 学分，创新创业类课程最低 2 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% = $46.5/165.5 = 28\%$ (要求 15%，达到标准)

工程基础、专业基础及专业类% = $73/165.5 = 44\%$ (要求 30%，达到标准)

工程实践与毕业设计(论文)% = $37.5/165.5 = 23\%$ (要求 20%，达到标准)

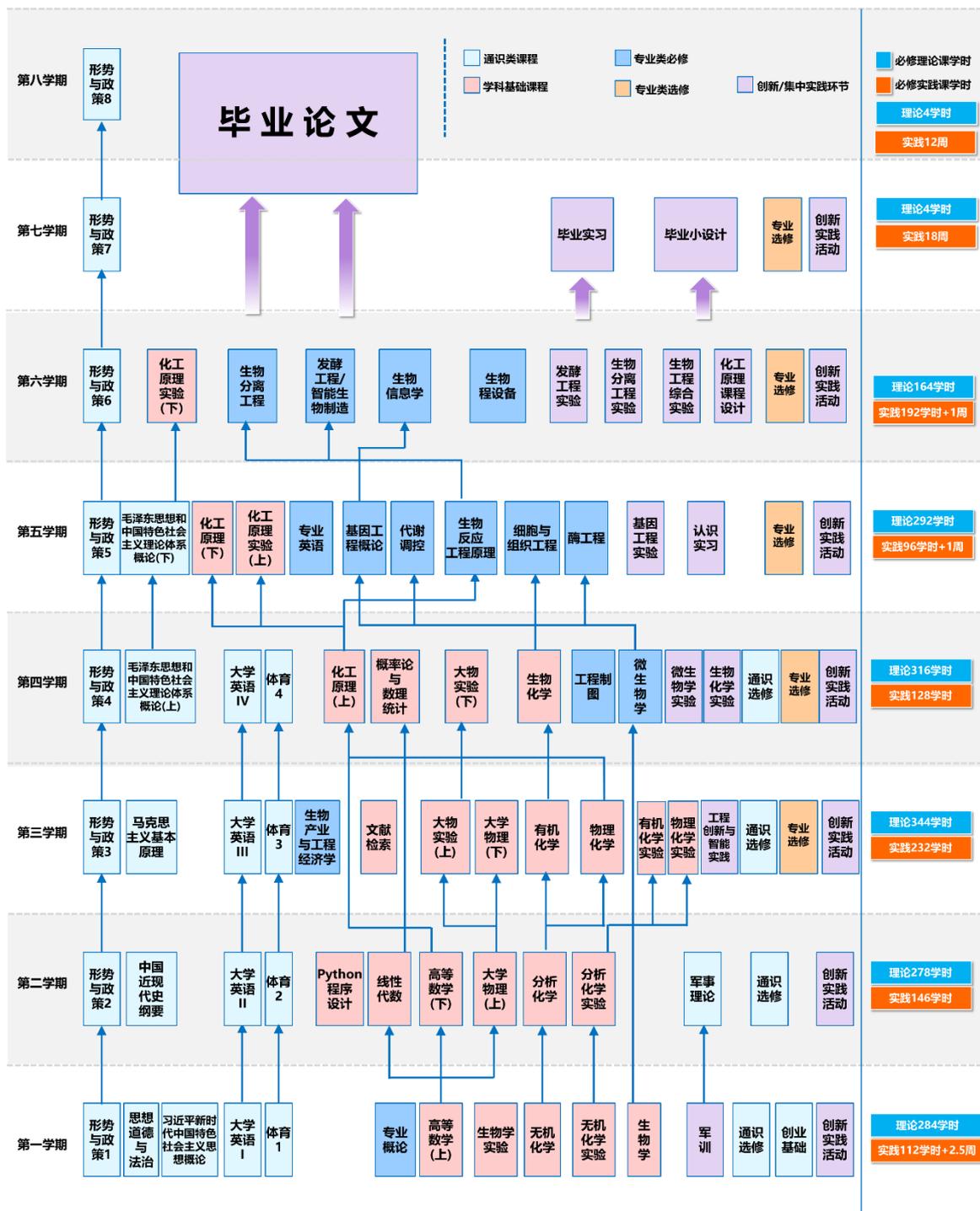
人文社会科学类% = $34/165.5 = 21\%$ (要求 15%，达到标准)

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》水平考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。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	建议学分	开设学期
通识教育课程 (最低 42 学分)	通识 必修	思政类	必修	6	18	1~5
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
	通识选修		选修	自选	最低 6 学分	6~8
通识专项		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8	
学科基础 教育课程 (最低 59.5 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	7	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 1 门	最低 8 学分	5~7
		专业方向	选修	最少 1 门		
		专业工程	选修	最少 1 门		
专业实践		必修	12	25	4~8	
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/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 (18 学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the rule of law	必修	考试	3	56	40	16	1
		17820008	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	2	32	32	0	1
		13927012	中国近现代史纲要	Outline of Modern and Contemporary History of China	必修	考试	3	56	40	16	2
		36954012	马克思主义基本原理	Basic Principle of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	3
		13928010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	The Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics I	必修	考试	2.5	40	40	0	4
		13929010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	The Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II	必修	考试	2.5	48	32	16	5
		16138008	形势与政策	Situation & Policy	必修	考试	2	32	32	0	1~8

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
军体类 (6 学分)	军体类 (6 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18	0	2
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周	0	2.5 周	1
		12427004	体育(1)	Physical Education (1)	必修	考试	1	32	0	32	1
		12428004	体育(2)	Physical Education (2)	必修	考试	1	32	0	32	2
		12429004	体育(3)	Physical Education (3)	必修	考试	1	32	0	32	3
		12430004	体育(4)	Physical Education (4)	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
	通识选修 (6 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。									
通识专项 (6 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和美育专项课程与实践。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。										
学科基础 教育课程 (59.5 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+16	48	16	2
		18636012	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	3	48+16	48	16	3
		11147004	大学物理实验(上)	Physical Experiments of University (I)	必修	考查	1	28	4	24	3
		11148004	大学物理实验(下)	Physical Experiments of University (II)	必修	考查	1	32	0	32	4

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 (59.5 学分)	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 (7 学分)	12345008	生物学	Biology	必修	考试	2	32	32	0	1
		46949004	生物学实验	Biology Experiment	必修	考试	1	32	0	32	1
		12331016/ 12332016	生物化学/ 生物化学(全英语)	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
		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

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)	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
		12344008	生物信息学	Bioinformatics	必修	考试	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)		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
		17870004	病原微生物与疫苗工程学		Marine Pathogenic Microorganism	选修	考查	1	16	16	0	5
		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
		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

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)		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	
	14603004	认识实习	Introductory Practice	必修	考查	1	1 周	0	1 周	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	
		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 (2学分)	创新创业类课程(最低1学分)	12738004	创业基础	Entrepreneurship management	必修	考试	1	16	16	0	1	
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	A Business Course for University Students	必修	考试	1	16	16	0	1	
		18829004	创造性思维与创新方法(MOOC)	Creative Thinking and Innovative Methods	必修	考试	1	16	16	0	1	
		18830004	创新工程实践(MOOC)	Innovative Engineering Practice	必修	考试	1	16	16	0	1	
	创新创业类选修课程			学生自主选择, 学分不限								1-6
	创新创业实践环节(最低1学分 ^{△2})	智能创新类实训课程			根据实际情况认定创新实践学分							1-8
		大学生创新实践活动										
		科创竞赛										
经教务处认定的创新实践活动												

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。毕业前通过大学英语水平考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注^{△2}: 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	3	56	40	16
		形势与政策 1	必修	0.25	4	4	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	2	32	32	0
		体育(1)	必修	1	32		32
		大学英语 I	必修	2	32	32	
		军训	必修	1	2.5 周		2.5 周
		创造性思维与创新方法(MOOC)	必修 (4 选 1)	1	16	16	
		创新工程实践(MOOC)					
		创业基础					
		大学生创业基础(MOOC)					
	学科基础	高等数学(上)	必修	5	80	80	
		无机化学	必修	4	64	64	
		无机化学实验	必修	1	32		32
		生物学	必修	2	32	32	
		生物学实验	必修	1	32		32
	专业必修	专业概论(生物工程类)	必修	1	16	16	
	本学期合计必修 24.25 学分						
第二 学期	通识必修	中国近现代史纲要	必修	3	64	32	32
		形势与政策 2	必修	0.25	4	4	
		军事理论	必修	1	18	18	18
		体育(2)	必修	1	32		32
		大学英语II	必修	2	32	32	
	学科基础	高等数学(下)	必修	3	48	48	
		线性代数	必修	2	32	32	
		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	
		分析化学实验	必修	1	32		32
本学期合计必修 20.75 学分, 推荐选读 2-4 学分通识选修课程							
第三 学期	通识必修	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策 3	必修	0.25	4	4	
		体育(3)	必修	1	32		32
		大学英语III	必修	2	32	32	
	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	28	4	24
		有机化学	必修	4	64	64	

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
		物理化学	必修	4	64	64	
		有机化学实验	必修	1	32		32
		文献检索	必修	1	16	16	
	专业必修	生物产业与工程经济学	必修	2	32	32	
	专业实践	工程创新与智能实践	必修	2	64		64
本学期合计必修 24.25 学分							
第四学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	必修	2.5	40	40	16
		形势与政策 4	必修	0.25	4	4	
		体育(4)	必修	1	32		32
		大学英语 IV	必修	0	32	32	
	学科基础	概率论与数理统计	必修	3	48	48	
		大学物理实验(下)	必修	1	32		32
		物理化学实验	必修	1	32		32
		化工原理(上)	必修	3	48	48	
		生物化学	必修	4	64	64	
		工程制图	必修	2	32	32	
	专业必修	微生物学	必修	3	48	48	
	专业实践	生物化学实验	必修	1	32		32
微生物学实验		必修	1	32		32	
本学期合计必修 22.75 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	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	必修	2.5	40	40	
	学科基础	化工原理(下)	必修	3	48	48	
		化工原理实验(上)	必修	1	32		32
	专业必修	专业英语	必修	2	32	32	
		基因工程概论	必修	2	32	32	
		代谢调控	必修	2	32	32	
		生物反应工程原理	必修	3	48	48	
		细胞与组织工程	必修	2	32	32	
		酶工程	必修	2	32	32	
	专业实践	基因工程实验	必修	2	64		64
		认识实习	必修	1	1 周		1 周
本学期合计必修 22.75 学分，推荐选读 2 学分专业选修课程							
	通识必修	形势与政策 6	必修	0.25	4	4	

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
第六学期	学科基础	化工原理实验(下)	必修	1	32		32
	专业必修	生物分离工程	必修	3	48	48	
		发酵工程/智能生物制造	必修	3	48	48	
		生物信息学	必修	2	32	32	
		生物工程设备	必修	2	32	32	
	集中实践	发酵工程实验	必修	1	32		32
		生物分离工程实验	必修	1	32		32
		生物工程综合实验	必修	3	96		96
		化工原理课程设计	必修	1	1周		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	
	专业必修	毕业小设计	必修	2	4周		4周
		毕业实习	必修	2	2周		2周
		毕业论文	必修	4	12周		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	
	专业必修	毕业论文	必修	4	12周		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
生物学实验				M			L							
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

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
工程制图			M	M					M					
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： 庄英萍

生物工程专业教学培养方案

(生物医药工科试验班)

一、专业特色

生物医药工科试验班是由华东理工大学生物工程学院和药学院结合其学科优势和工程研究底蕴联合创办的新工科项目，秉承“厚基础、强实践、少而精、博而通”的培养理念，组建高水平国际化师资队伍，打造国际一流水准的课程体系，在新药创制、细胞培养与工程化技术、抗体与疫苗等现代生物医药领域进行人才培养，服务于“健康中国”的战略实施。

* 集中办学优势：生物工程学院和药学院拥有生物化工、生物工程、药学等国家重点学科和一级学科博士点，建有生物反应器工程国家重点实验室和国家生化工程技术研究中心(上海)、制药工程与过程化学教育部工程研究中心、上海市新药设计重点实验室、上海市化学生物学重点实验室和上海生物过程工程服务平台等国家级和省部级科研中心，师资力量雄厚，拥有中国工程院院士、教育部长江学者、国家杰出青年科学基金获得者、国家 973 首席科学家、国家优秀青年基金获得者、国家青年千人和国家万人计划入选人才等一批优秀学术骨干，强有力地支撑生物医药人才的培养。

* 凸显工科特色：生物工程学院和药学院的生物工程专业、制药工程专业均入选首批国家级一流本科专业建设行列，也是首批通过国家工程教育认证的专业，全部参与教育部“卓越工程师计划 2.0”，在人才培养过程中强化专业教学与科研、产业间互动，工程教育获得社会各界的广泛认可。工科试验班(生物医药)以培养新工科专业交叉人才为目标，培养生物医药领域工程化拔尖创新人才。

* 理工结合培养方案：培养方案强化数理基础，加强基础自然科学与工程课程相结合，通过课程+项目综合培养学生科学创新能力、定量分析能力、批判思维能力和科学沟通能力。专业课程覆盖生物医药科学基础和交叉前沿领域。注重应用先进的教育技术和国内外优秀共享教育教学资源，建设高水平的课程体系和国际教育质量保障体系。

* 生物工程和制药工程联合培养：第 1-5 学期着眼自然科学、生物学、药学和工程学基础知识的统一教育，第 6 学期分流进入生物工程、制药工程两个专业，营造多元化、富有活力的学术氛围，实现个性化教育和学术能力的充足发展。

* 多方位的国际交流：全员拥有参与国际学术会议或赴海外著名高校交流学习的机会，加强对国际前沿科学动态的学习，强化国际学术交流和学术写作能力，培养国际视野和跨文化合作能力。

二、培养目标

本项目致力于培养德智体美劳全面发展，具有扎实的科学和工程基础、批判性和创新性科学思维、交叉学科知识、全球化视野和深厚家国情怀，适应生物医药领域发展需求，具备良好的沟通交流、组织管理、终生学习和团队合作能力，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医药人才。学生在毕业 5 年左右应达到如下目标：

1. 能够胜任生物医药新产品、新技术、新工艺的研发和生产管理，在产业界或学术界解决复杂

的工程问题，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，进行生物医药相关咨询服务工作，从事有益于经济和社会发展的项目，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，在生物医药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。
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：正确理解与生物医药相关的数学与自然科学的基本概念，掌握分析、解决复杂生物医药工程问题所需的数学与自然科学基础知识。
	2.2：掌握分析、描述复杂生物医药工程问题所需的生物医药基础知识。
	2.3：掌握生物医药相关的工程学基础知识，了解基本的工程学工具和技术手段，并加以运用。
	2.4：能够运用数学、生物学、化学、药学和工程学等的基本原理和相关知识，通过数学模型的建立、合成路线的设计等来分析、描述和解决生物医药领域中的复杂工程问题。
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：能够根据所学科学知识的基本原理识别和判断复杂生物医药工程中关键问题和关键环节和参数。
	3.2：能够通过文献调研和分析寻求生物医药工程问题的解决方案或找出替代方案。
	3.3：能够正确表述生物医药过程中复杂工程问题的解决方案，并分析、比较其合理性。
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：掌握药品生产中生物医药工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术。
	4.2：能够针对药品生产过程中的特定需求，完成单元(部件)设计方案。
	4.3：能够基于“质量源于设计”的理念，针对药品生产所涉及的复杂体系进行系统集成和工艺流程设计。
	4.4：在生物医药工程设计中能够体现创新意识和综合考虑安全、健康、法律法规、文化及环境等制约因素。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p>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。</p>	5.1：掌握药品分析检测和生产过程质量控制的基本方法并理解其适用范围。
	5.2：能基于生物工程专业知识针对药品生产和质量控制过程设计相应的实验研究方案。
	5.3：能够针对药品生产和质量监控过程中的相关问题选用或建立实验装置开展实验研究并正确采集数据，能够分析实验结果以获得合理有效的结论。
<p>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。</p>	6.1：能够选择、使用或开发针对生物工程问题的相关技术手段、信息资源和现代工具。
	6.2：能够针对药品制备、检测和质量控制，合理选用专业软件、先进仪器等现代工具进行预测和分析，并理解其适用范围。
<p>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。</p>	7.1：了解与药品生产有关的社会、健康、安全、法律法规及文化方面的知识。
	7.2：在分析、评价生物医药产业问题解决方案时，能够考虑社会、健康、安全、法律法规及文化的影响，并理解相关责任。
	7.3：了解药品制造过程中有关环境保护和社会可持续发展的相关方针、政策和法律法规，能根据生态环境保护和可持续发展的原则评价药品制备过程，并在生物医药研究与开发、工程设计及药品生产中体现绿色制药的理念。
<p>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。</p>	8.1：树立正确的世界观、人生观和价值观，具有人文社会科学素养，能正确认识和理解个人与社会的关系并承担社会责任。
	8.2：了解生物医药行业的职业道德规范和社会责任，并在相关实践活动中自觉遵守。
<p>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。</p>	9.1：具有团队合作精神和意识。
	9.2：能够在从事药品生产、研究和开发多学科背景下的团队中担当相应角色，履行相应的职责。
	9.3：具备团队组织与项目规划能力，能够综合团队成员的意见，并作出合理决策。
<p>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。</p>	10.1：能够就生物医药研究与生产中出现的问题做出清晰的书面和口头表达。
	10.2：了解生物医药相关学科国内外发展趋势并能与业界同行及社会公众进行有效沟通。

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: 具有一定的外语应用能力以及跨文化背景下的沟通交流能力
	11.2 掌握文献检索和阅读的基本能力，关注国际生物医药领域的发展和动态，了解现代工程科技交叉融合的发展趋势，了解不同国家生物医药领域的相关准则。
12. 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。	12.1 掌握工程项目管理与经济决策的方法，能够识别工程项目管理和经济决策中的关键因素。
	12.2 理解工程活动中涉及的重要经济与管理因素，在多学科环境中应用工程项目管理方法。
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: 具有自主学习并适应发展的意识，及时了解制药行业的发展动态。
	13.2: 具备适应终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径，以及通过学习不断适应社会和行业发展的能力。

四、依托学科

生物工程、药学

五、核心课程

生物化学、微生物学、基因工程与基因组编辑、智能生物医药制造与设计、细胞与组织工程、应用生物催化、生物信息学、药物化学、药物合成、制药工艺学。

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 88.5 学分，专业类课程 33 学分，创新创业类课程 2 学分。上述学分数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% = $68.5/165.5 = 41\%$;

工程基础、专业基础及专业类% = $43/165.5 = 26\%$;

工程实践与毕业设计(论文) % = $38/165.5 = 23\%$;

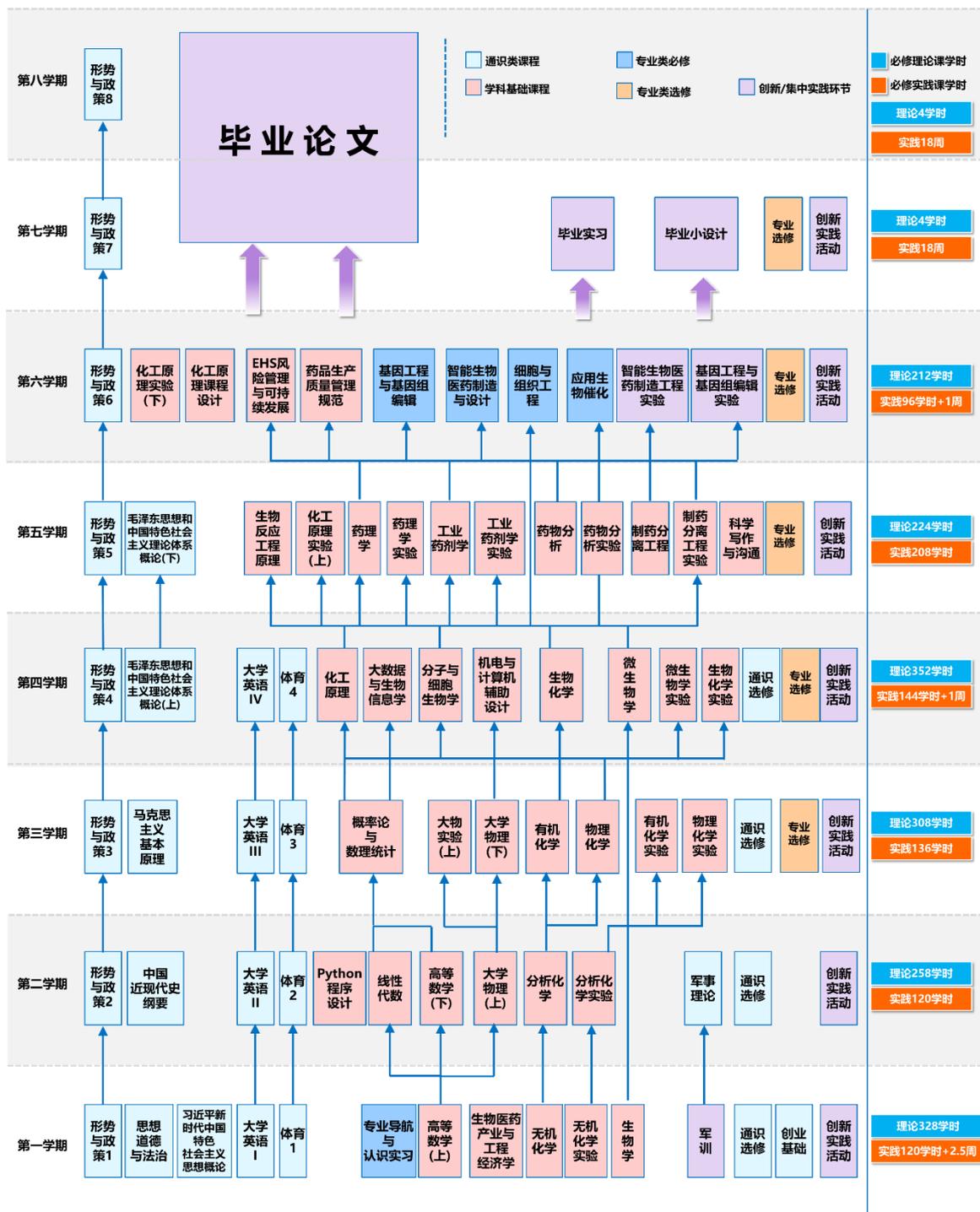
人文社会科学类% = $42/165.5 = 25\%$ 。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。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	建议学分	开设学期
通识课程 (最低 42 学分)	通识 必修	思政类	必修	7	18	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
	通识选修类		选修	自选	最低 6 学分	1~8
	通识专项		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8
学科基础课程 (88.5 学分)	数理化基础		必修	15	38	1~3
	生物与药学基础		必修	12	20	3~5
	信息与工程基础		必修	16	30.5	1~6
专业类课程 (最低 33 学分)	专业必修		必修	6	13	6
	专业实践类		必修	3	12	2~8
	专业 选修	小分子药物类	选修	3 门可选	至少选修 1 门	5~6
		大分子药物 与设计	选修	4 门可选	至少选修 1 门	6
		生物医药 过程工程	选修	3 门可选	至少选修 1 门	5~7
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~8

九、课程导图



十、课程设置

模块	知识模块	课程编号	课程名称	英文名称	必修/ 选修	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 (18 学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	3	56	40	16	1
		17820008	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	2	32	32	0	1
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	3	56	40	16	2
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	3	56	40	16	3
		13928010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics I	必修	2.5	40	40	0	4
		13929010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II	必修	2.5	48	32	16	5
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	2	32	32	0	1-4
	军体类 (6 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	1	18	18	0	2
		13957004	军训	Military Training	必修	1	2.5 周	0	2.5 周	1
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	1	32	0	32	1
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	1	32	0	32	2
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	1	32	0	32	3
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	1	32	0	32	4
	英语类 (6 学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	2	32	32	0	1
		13914008	大学英语II	College English II	必修	2	32	32	0	2
		13916008	大学英语III	College English III	必修	2	32	32	0	3
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	0	32	32	0	4

模块	知识模块	课程编号	课程名称	英文名称	必修/选修	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
	通识选修 (6 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。								
	通识专项 (6 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和美育专项课程与实践。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。								
数理化基础 (38 学分)	数学基础 (13 学分)	18591020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	5	80+24	80	24	1
		18586012	高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	3	48+24	48	24	2
		18581008	线性代数	Linear Algebra	必修	2	32	32	0	2
		18575012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	3	48	48	0	3
	物理基础 (7 学分)	18639012	大学物理(上)	University Physics I	必修	3	48+16	48	16	2
		11147004	大学物理实验(上)	Physical Experiments of University (I)	必修	1	28	4	24	3
		18636012	大学物理(下)	University Physics II	必修	3	48+16	48	16	3
	化学基础 (18 学分)	10590016	无机化学	Inorganic Chemistry	必修	4	64	64	0	1
		14010004	无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment	必修	1	32	0	32	1
		18454008	分析化学	Analytical Chemistry	必修	2	32	32	0	2
		14011004	分析化学实验	Analytical Chemistry Experiment	必修	1	32	0	32	2
		10619016	有机化学	Organic Chemistry	必修	4	64	64	0	3
		14008004	有机化学实验	Organic Chemistry Experiment	必修	1	32	0	32	3
		10595016	物理化学	Physical Chemistry	必修	4	64	64	0	3
14009004	物理化学实验	Physical Chemistry Experiment	必修	1	32	0	32	4		

模块	知识模块	课程编号	课程名称	英文名称	必修/选修	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	
生物与药学基础	生物学基础 (11 学分)	19175008	生物学与生命科学史	History of biology and Life Science	必修	2	32	32	0	1	
		37296008	生物化学	Biochemistry	必修	2	32	32	0	4	
		12334004	生物化学实验	Biochemistry Experiment	必修	1	32	0	32	4	
		37295012	分子与细胞生物学	Molecular and Cell Biology	必修	3	48	48	0	4	
		37294008	微生物学	Microbiology	必修	2	32	32	0	4	
		12181004	微生物学实验	Microbiology Experiment	必修	1	32	0	32	4	
	药学基础 (20 学分)	药学基础 (9 学分)	13257008	药理学	Pharmacology	必修	2	32	32	0	5
			37298004	药理学实验	Pharmacology Experiment	必修	1	32	0	32	5
			13188008	工业药剂学	Industrial Pharmaceutics	必修	2	32	32	0	5
			37293004	工业药剂实验	Industrial Pharmaceutics Experiment	必修	1	32	0	32	5
			13261008	药物分析	Pharmaceutical Analysis	必修	2	32	32	0	5
37297004			药物分析实验	Pharmaceutical Analysis Experiment	必修	1	32	0	32	5	
工程基础	信息 (5.5 学分)	46118010	Python 程序设计	Python Programming	必修	2.5	48	32	16	2	
		18868012	大数据与生物信息学	Big Data and Bioinformatics	必修	3	64	32	32	4	
	工程基础 (18 学分)	19115016	化工原理	Principles of Chemical Engineering	必修	4	64	64	0	4	
		10411004	化工原理实验(上)	Experiment of Chemical Engineering Principles I	必修	1	32	0	32	5	
		10412004	化工原理实验(下)	Experiment of Chemical Engineering Principles II	必修	1	32	0	32	6	
		10409004	化工原理课程设计	Course Design for Principles of Chemical Engineering	必修	1	1 周	0	1 周	6	

模块	知识模块	课程编号	课程名称	英文名称	必修/选修	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
信息与工程基础 (30.5学分)		19116020	机电基础与计算机辅助设计 (含课程设计)	Mechanical and Electrical Foundation and AutoCAD	必修	5	96	64	32	4
		13271008	制药分离工程	Pharmaceutical Separation Engineering	必修	2	32	32	0	5
		37299004	制药分离工程实验	Pharmaceutical Separation Engineering Experiment	必修	1	32	0	32	5
		14542012	生物反应工程原理	Principles of Bioreaction Engineering	必修	3	48	48	0	5
	工程与社会 (7学分)	13258008	药品生产质量管理规范	Good Manufacturing Practice	必修	2	32	32	0	6
		18956004	EHS 风险管理与可持续发展	EHS Risk Management and Sustainable Development	必修	1	16	16	0	6
		18866008	生物医药产业与工程经济学	Biopharmaceutical and Economy	必修	2	32	32	0	1
		18847004	科学写作与沟通	Scientific Writing and Communication	必修	1	16	16	0	5
		18833004	生物医药专业导航与认识实习	Major Introduction and Practice	必修	1	24	8	16	1
专业必修 (13学分)	专业必修课 (13学分)	37292008	基因工程与基因组编辑	Genetic Engineering and Genomic Editing	必修	2	32	32	0	6
		37291004	基因工程与基因组编辑实验	Genetic Engineering Experiment	必修	1	32	0	32	6
		37290012	智能生物医药制造与设计	Intelligent Biopharmaceutical Production	必修	3	48	48	0	6
		37289004	智能生物医药制造工程实验	Intelligent Biopharmaceutical Production Experiment	必修	1	32	0	32	6
		19190012	细胞与组织工程	Cell and Tissue Engineering	必修	3	48	48	0	6
		37288012	应用生物催化	Applied Biocatalysis	必修	3	48	48	0	6
专业实践 (12学分)	专业实践 (12学分)	14601008	毕业实习	Graduate Practice	必修	2	2周	0	2周	7
		14600008	毕业小设计	Graduate Design	必修	2	4周	0	4周	7
		14602036	毕业论文	Graduate Thesis	必修	8	24周	24周		7-8

模块	知识模块	课程编号	课程名称	英文名称	必修/选修	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
专业选修 (至少8学分)	小分子药物 (至少选修1门)	18836008	绿色制药技术	Green Pharmaceutical Technology	选修	2	32	32	0	5
		18835008	天然药物化学	Natural Medicinal Chemistry	选修	2	32	32	0	6
		18834008	药物设计与新药发现-小分子药物	Drug Design and New Drug Discovery-Small Molecules	选修	2	32	32	0	5
	大分子药物与设计 (至少选修1门)	18860008	药物设计与新药发现-大分子药物	Drug Design and New Drug Discovery-Biomacromolecules	选修	2	32	32	0	6
		12137008	代谢调控	Metabolic Engineering	选修	2	32	32	0	5
		18247008	天然产物药物与合成生物学	Natural Products and Synthetic Biology	选修	2	32	32	0	5
		37287008	海洋生物制药	Marine Biopharmacy	选修	2	32	32	0	6
	生物医药过程工程 (至少选修1门)	17837004	药厂自动化控制与生物反应器机械设计	Mechanical Design of Bioreactors	选修	1	16	16	0	6
		12187004	细胞代谢网络分析(双语)	Cell Metabolic Network Analysis (Bilingualism)	选修	1	16	16	0	6
		12151004	抗体工程	Antibody Engineering	选修	1	16	16	0	6
		12147004	海洋生化工程概论	Marine Biochemical Engineering	选修	1	16	16	0	6
		37225004	蛋白质纯化工程(全英语)	Protein Purification (English)	选修	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	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	1	16	16	0	7

模块	知识模块	课程编号	课程名称	英文名称	必修/选修	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
创新创业教育课程(2学)	创新创业类课程(最低1学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	1	16	16		1
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	1	16	16		1
		18829004	创造性思维与创新方法(MOOC)	Creative Thinking and Innovation (MOOC)	必修	1	16	16		1
		18830004	创新工程实践(MOOC)	Innovative Engineering Practicum (MOOC)	必修	1	16	16		1
	创新创业类选修课程						学生自主选择, 学分不限			1-6
	创新创业实践环节(最低1学分 ^{Δ2})	大学生创新创业训练计划					按实际情况认定创新实践学分			
		学科竞赛、双创竞赛								
		智能创新类实训项目								
经教务处认定的创新实践活动										

注^{Δ1}:《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。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注^{Δ2}: 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	3	56	40	16
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	2	32	32	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		军训	必修	1	2.5周	0	2.5周
		体育(1)	必修	1	32	0	32
		大学英语I	必修	2	32	32	0
	数理化 基础	高等数学(上)	必修	5	80	80	24
		无机化学	必修	3	48	48	0
		无机化学实验	必修	1	32	0	32
		生物学与生命科学史	必修	2	32	32	0
	工程与社会	生物医药产业与工程经济学	必修	2	32	32	0
		生物医药专业导航与认识实习	必修	1	24	8	16
	创新创业	创新创业类课程	必修	1	16	16	0
本学期合计必修 24.25 学分							
第二 学期	通识必修	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		军事理论	必修	1	18	18	0
		体育(2)	必修	1	32	0	32
		大学英语II	必修	2	32	32	0
	数理化 基础	高等数学(下)	必修	3	48	48	24
		线性代数	必修	2	32	32	0
		大学物理(上)	必修	3	48+16	48	16
		分析化学	必修	2	32	32	0
		分析化学实验	必修	1	32	0	32
信息与工程基础	Python 程序设计	必修	2.5	48	32	16	
本学期合计必修 20.75 学分，推荐选读 2-4 学分通识选修课程							
第三 学期	通识必修	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(3)	必修	1	32	0	32
		大学英语III	必修	2	32	32	0
	数理化 基础	大学物理(下)	必修	3	48+16	48	16
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
		概率论与数理统计	必修	3	48	48	0
		有机化学	必修	4	64	64	0
		有机化学实验	必修	1	32	0	32
		物理化学	必修	4	64	64	0
物理化学实验	必修	1	32	0	32		
本学期合计必修 23.25 学分，推荐选读 2 学分通识选修课程							

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	
第四学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	必修	2.5	40	40	0	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	
		体育(4)	必修	1	32	0	32	
		大学英语 IV	必修	0	32	32	0	
	工程学基础	大数据与生物信息学	必修	3	64	32	32	
		化工原理	必修	4	64	64	0	
		机电基础与计算机辅助设计	必修	4	64	64	0	
		机电基础与计算机辅助设计课程设计	必修	1	1周	0	1周	
	生物学与药学基础	生物化学	必修	2	32	32	0	
		生物化学实验	必修	1	32	0	32	
		分子与细胞生物学	必修	3	48	48	0	
		微生物学	必修	2	32	32	0	
		微生物学实验	必修	1	32	0	32	
	本学期合计必修 24.75 学分							
	第五学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	必修	2.5	48	32	16
形势与政策			必修	0.25	4	4	0	
生物学与药学基础		药理学	必修	3	64	32	32	
		药理学实验	必修	1	32	0	32	
		工业药剂学	必修	2	32	32	0	
		工业药剂实验	必修	1	32	0	32	
		药物分析	必修	2	32	32	0	
		药物分析实验	必修	1	32	0	32	
工程学基础		制药分离工程	必修	2	32	32	0	
		制药分离工程实验	必修	1	32	0	32	
		化工原理实验(上)	必修	1	32	0	32	
		生物反应工程原理	必修	3	48	48	0	
工程与社会		科学写作与沟通	必修	1	16	16	0	
本学期合计必修 20.75 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	必修	0.25	4	4	0	
	工程学基础	化工原理实验(下)	必修	1	32	0	32	
		化工原理课程设计	必修	1	1周	0	1周	
	工程与社会	EHS 风险管理与可持续发展	必修	1	16	16	0	
		药品生产质量管理规范	必修	1	16	16	0	
	专业必修	基因工程与基因组编辑	必修	2	32	32	0	
		基因工程与基因组编辑实验	必修	1	32	0	32	
		智能生物医药制造与设计	必修	3	48	48	0	
		智能生物医药制造工程实验	必修	1	32	0	32	
		细胞与组织工程	必修	3	48	48	0	
		应用生物催化	必修	3	48	48	0	
本学期合计必修 17.25 学分, 推荐选读 2 学分专业选修课程								

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
第七学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业实践	毕业实习	必修	2	2	0	2周
		毕业小设计	必修	2	4周	0	4周
		毕业设计(论文)	必修	4	4	0	12周
	本学期合计必修 8.25 学分						
第八学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业实践	毕业设计(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	环境和可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
思想道德与法治		H						L						
中国近现代史纲要		H									L			
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		H									M			
马克思主义基本原理		H												M
形势与政策		H						M						
习近平新时代中国特色社会主义思想概论		H										L		
军事理论		M												
军训		M								M				
大学生心理健康教育										H				M
大学英语		H									M	M		
体育		M								L				
创业基础										H	M			
大学生创业基础(MOOC)										H	M			
创造性思维与创新方法(MOOC)				H		M								
创新工程实践(MOOC)					H	M								
生物学与生命科学史			H					M	M					
高等数学			H	H										
线性代数			H											
概率论与数理统计			H				M							
大学物理			H	H		H								
无机化学			H											
有机化学			H	H										
物理化学			H	M										
生物化学			H	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	环境和可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
分子与细胞生物学			H					M						L
微生物学			H						H					
药理学			H	M										
工业药剂			H	M										
药物分析				H		H	H							
Python 程序设计					H		H							
大数据与生物信息学						H	H				M			L
化工原理			H	H	M									
机电基础与计算机辅助设计					H		H							
制药分离工程			H			M								
生物反应工程原理			H	H	M									
药品生产质量管理规范								H		H				M
EHS 风险管理 with 可持续发展					M			H	H	L				
生物医药产业与工程经济学			H					H					H	L
生物医药专业导航与认识实习								H	M	M		M		M
基因工程与基因组编辑						H	M							
智能生物医药制造与设计					M	H					M		H	
细胞与组织工程			H			H								
应用生物催化			H	M								M		
毕业实习											H	M	M	L
毕业小设计					H		M	M	M					
毕业论文				H	H	H		L			L	H		H

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、张敏 教学副院长：王启要、任国宾 院长：庄英萍、宋恭华

生物技术专业教学培养方案

一、专业特色

生物技术专业是生命科学范畴中以生物学理论的应用策略、应用技术、应用过程为研究核心的一个实践性理科专业。生物技术专业旨在将生物学原理转化为先进的产业化要素，包括生物学原理的应用策略选择、生物产品的产业化工艺设计、新型生物技术的综合开发等内容。生物技术专业在坚实的生物学基础之上，突出基因工程、细胞工程、生物催化工程、发酵工程、代谢工程等学科的理论和技术训练。就应用对象的特殊性质而言，生物技术可分成工业生物技术、农业生物技术、医药生物技术等三大类。

我校生物技术专业的前身是 1958 年由中科院上海生物化学研究所、细胞生物化学研究所和其它生物科学类研究所于上海科技大学联合创办、1972 年调入我校的“生物物理化学”专业，1976 年以“工业生化”专业招生，1977 年更名为“生物化学”专业。1998 年执行国家专业目录调整时将“生物化学”专业改设为“生物科学”和“生物技术”两个专业。生物技术专业是我校重点建设的学科之一，具有雄厚的师资力量和实验条件，设有生物化学与分子生物学理学博士点、生物化学与分子生物学、微生物学、微生物与生化药学三个理学硕士点。

我校生物技术专业的办学特色是：侧重培养集生物药物的开发战略选择、生产工艺设计、生产过程管理于一体的集成化现代生物技术专业素质；同时注重在坚实的生物学基础之上，突出基因工程、细胞工程、生物催化工程、发酵工程、代谢工程、生物分离工程等学科的理论 and 技能培养。

二、培养目标

生物技术专业致力于培养适应新世纪经济建设需要，德智体美全面发展，具有社会责任感和道德修养、良好的心理素质，具备较强的创新意识与团队精神，具有系统扎实的生物技术基础理论、掌握现代生物技术的基本技能，能胜任生物技术产品开发以及促进人类健康事业发展的应用研究、工艺设计、检测分析、技术监督、生产管理等工作的生物技术人才。具体可分解为如下 3 个方面：
目标 1：具有良好人文素养、宽广国际视野、强烈社会责任感、正确价值观和道德修养；
目标 2：具有扎实的自然科学基础和专业相关知识、基本理论和实践技能、一定的创新精神和终身学习能力；
目标 3：具有独立工作能力和团队协作精神、正确的生物伦理观念以及与时俱进的职业规范。

未来可在生物医药、轻工、化工、食品、环保等相关企业从事生产或者销售等工作；也可在商检局、海关、食品、药品检验所等从事检测与诊断等工作；通过国内外攻读研究生，包括到美国和欧洲等国知名高校、国内著名高等院校及本校深造，可在高校、高等科研院所和高新技术企业等从事科研与开发工作。

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
<p>1. 思政情怀： 具有人文底蕴、科学精神和社会责任感，了解国情社情民情，践行社会主义核心价值观</p>	<p>1.1 政治思想：具有马克思主义理论和中国特色社会主义理论修养，理解社会主义价值体系，热爱祖国、热爱人民、拥护党的领导</p>
	<p>1.2 法律与人文：具有法律法治知识和人文社会科学素养，树立正确的价值观。</p>
	<p>1.3 国情与社会责任：了解历史、国情和政策形势，具有国防安全意识和责任感，时刻关注国内外的发展现状。</p>
<p>2. 问题分析： 具有扎实的基础知识和基本理论，能够将自然科学和生物技术的专业基础知识与基本理论应用于解决复杂生命科学问题</p>	<p>2.1 数学知识：掌握生物技术专业必备的数学基本理论，并能够用于复杂生命系统的表达、模型建立和分析</p>
	<p>2.2 物理知识：掌握生物技术专业必备的物理学基本理论及其相关技能，并能够用于解释和分析生命科学领域复杂问题的现象和规律</p>
	<p>2.3 化学知识：掌握生物技术专业必备的化学基本理论及其相关技能，并能够用于解释和分析生命科学领域复杂问题的现象和规律</p>
	<p>2.4 生物基础知识：掌握生物技术专业必备的生物基础知识及其相关技能，并能够应用于复杂生命科学问题的分析、论证和评价</p>
<p>3. 专业素养： 掌握生物技术专业课程的科学原理及相关技能，并能够将专业知识与技能应用于解决复杂生命科学问题</p>	<p>3.1 分子水平：掌握分子水平相关专业课程的科学原理及相关技能，并能将之应用于解决复杂生命科学问题</p>
	<p>3.2 细胞水平：掌握细胞水平相关专业课程的科学原理及相关技能，并能将之应用于解决复杂生命科学问题</p>
	<p>3.3 系统水平：掌握生物整体水平相关专业课程的科学原理及相关技能，并能将之应用于解决复杂生命科学问题</p>
<p>4. 思辨能力： 掌握自然科学与生物科学研究的方法和手段，具有一定的逻辑思维能力和批判性思维精神。</p>	<p>4.1 分析与综合：具备运用专业应用领域相关课程的知识与技能，对复杂生命科学问题进行分析与总结，并提出解决问题的能力</p>
	<p>4.2 协调与实践：具备运用实践性课程的研究方法和手段，对复杂生命科学问题进行研究，并基于有效沟通提出合理结论的能力</p>
<p>5. 创新能力： 掌握自然科学与生物技术研究的方法和手段，具备发现、提出、分析和解决生物技术相关问题的能力，能对复杂生命科学问题进行研究，并通过综合得到合理有效的结论</p>	<p>5.1 学习与想象：具备运用专业基础相关课程的知识与技能，对复杂生命科学问题进行理解与表达，并提出新设想、新见解的能力</p>
	<p>5.2 批判与创造：具备应用自然科学与生物技术研究的手段和方法，在复杂生命科学问题的研究中，发现问题、提出疑问、辨别是非，评价优劣，从而制定解决未来可能出现的新情况、新问题的能力</p>

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p>6. 环境安全： 理解现代生物技术开发和应用对环境、生态和人类健康的影响，理解现代生物技术引发生物伦理的安全问题，并能采取有效的预防和控制措施，具有一定的应用信息技术解决本专业实际问题的能力</p>	<p>6.1 环保意识：理解实践性研究对环境和社会可持续发展的影响，具有保护环境的自觉行为</p>
	<p>6.2 生物安全：理解现代生物技术开发和应用对生态环境和人类健康造成的潜在威胁，能采取有效的预防和控制措施</p>
	<p>6.3 生物伦理：理解克隆技术、基因编辑技术、干细胞研究等现代生物技术引发的伦理问题，能自觉进行伦理知识的科普宣传，并能采取有效的预防和控制措施</p>
<p>7. 职业规范： 理解生物技术国民经济中的地位，了解生物技术的发展趋势、政策和法规，并能在遵守道德和规范条件下履行社会责任，具有一定的沟通表达能力，能够通过口头和书面表达方式与同行、社会公众进行有效沟通</p>	<p>7.1 职业定位：理解生物技术在生命科学研究中的核心作用和国民经济中的重要地位，了解现代生物技术相关产业的发展现状和发展趋势</p>
	<p>7.2 职业要求：了解现代生物技术相关产业的文化、政策和法规，遵守生物技术专业的职业道德、规范和法律并履行应有的社会责任。</p>
<p>8. 个性团体： 在多学科背景的团队中，能够与团队成员和谐相处，协作共事，并作为成员或领导者，在团队活动中发挥积极作用</p>	<p>8.1 个人能力：在多学科背景的团队中，能理解个人角色定位及对团队服从性的意义，并完成个人所承担的任务</p>
	<p>8.2 团队能力：在多学科背景的团队中，能与其他成员协同合作，具有团队利益意识和一定的领导力</p>
<p>9. 国际视野： 了解国际动态，关注全球重大问题，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，积极参与国际交流与合作</p>	<p>9.1 语言基础：具备一定的语言能力，能够用恰当的口头和书面表达方式，与社会公众及同行进行有效的沟通</p>
	<p>9.2 专业基础：具备一定的国际化视野，了解专业领域相关的国际动态和全球重大问题，并能基于进展调研进行总结与汇报</p>
	<p>9.3 国际交流：基于线上或线下模式，参加生物技术领域的国际会议和学术活动，并能在跨文化背景下进行专业相关的沟通和交流</p>
<p>10. 终身学习： 具有终身学习意识和自我管理、自主学习能力，具备良好的身体素质和心理素质，能够通过不断学习，适应社会和个人的可持续发展</p>	<p>10.1 终身学习意识：理解自主学习和终身学习必要性和意义，具备进行知识更新意识</p>
	<p>10.2 终身学习能力：具备良好的身体素质和心理素质、具备自我学习和适应发展的能力</p>
	<p>10.3 专业发展能力：具备在生物技术及相关领域不断学习和适应发展的能力</p>

四、依托学科

生物学和生物工程

五、核心课程

细胞生物学、微生物学、分子生物学、现代生化技术、基因工程、酶工程、细胞工程、生物制药工程。

六、学制与学位

学制四年，理学学士学位。

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 166 学分。其中，通识类课程最低 43 学分，学科基础类课程 56.5 学分，专业类课程最低 64.5 学分，创新创业类课程最低 2 学分。上述学分或学时分布完全达到《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》中生物科学类教学质量国家标准(生物技术专业)的相关规定。

数学、物理和化学类% = $40.5/166 = 24\%$;

生物基础、专业类% = $54/166 = 32\%$;

专业实践与论文% = $29.5/166 = 18\%$;

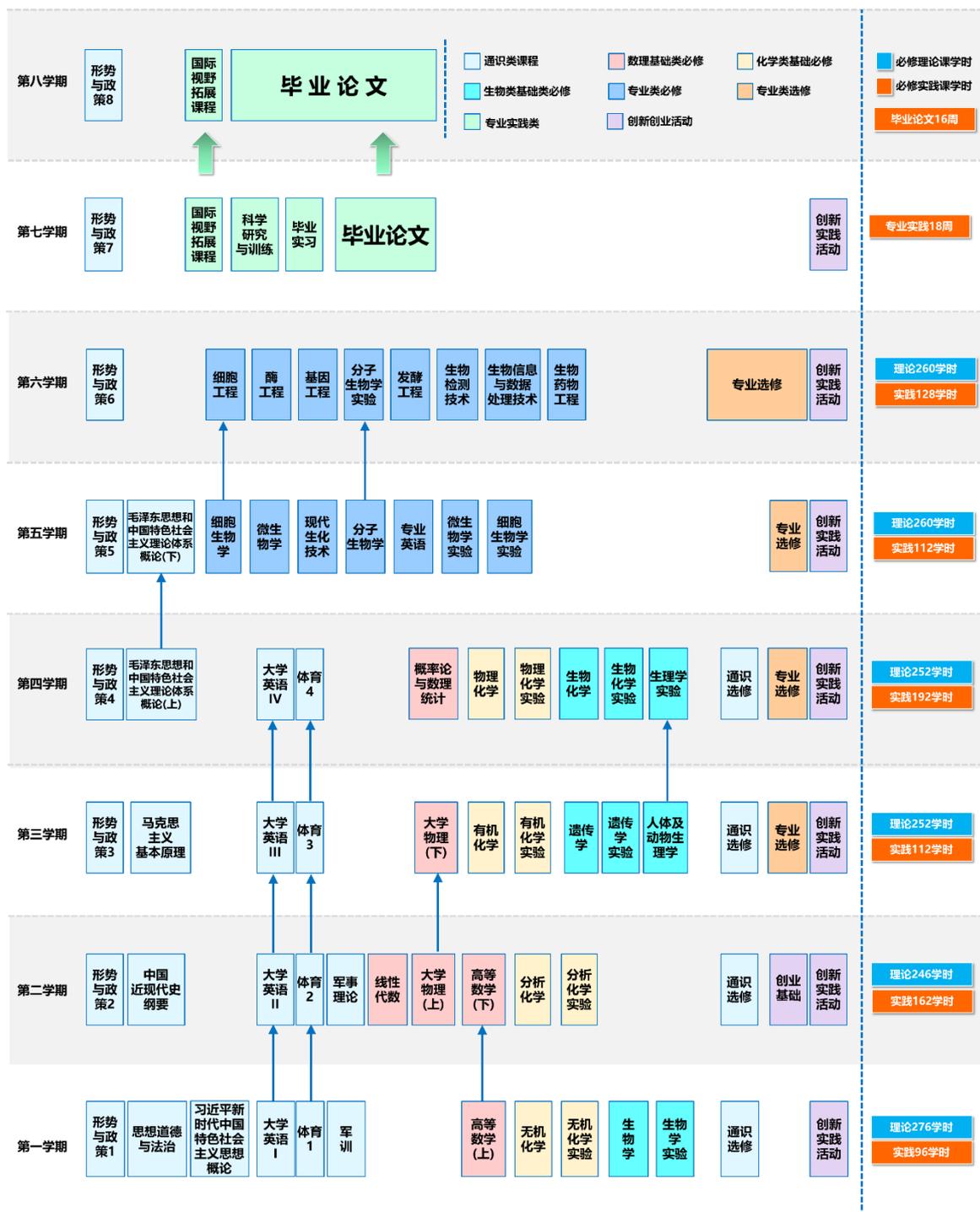
人文社会科学类% = $43/166 = 26\%$ 。

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

八、课程体系

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	建议学分	开设学期
通识课程 (最低 43 学分)	通识 必修	思政类	必修	7	18	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
	通识选修类		选修	自选	最低 7 学分	1~8
	通识专项类		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8
学科基础课程 (56.5 学分)	数学基础类		必修	5	15.5	1,2
	物理基础类		必修	3	7	2~3
	化学类		必修	8	18	1~4
	生物类		必修	8	16	1~4
专业教育课程 (64.5 学分)	专业 必修 (36 学 分)	核心课程	必修	8	20	5-6
		限选课程	必修	8	16	1,5,6
	专业 选修 (14 学 分)	基础类	选修	5 门可选	≥4 学分	3~6
		方向类	选修	9 门可选	≥8 学分	5~6
	专业实践		必修	3	14.5	7-8
创新创业教育 (最低 2 学分)	创新创业基础课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	2
	创新实践活动		必修/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 (43 学分)	思政类 (18 学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1
		17820008	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	2	32	32		1
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	3
		13928010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics I	必修	考试	2.5	40	40		4
		13929010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II	必修	考试	2.5	48	32	16	5
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8

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	
	化学类 (18 学分)	10590016	无机化学	Inorganic chemistry	必修	考试	4	64	64		1	
		18454008	分析化学	Analytical Chemistry	必修	考试	2	32	32		2	
		10619016	有机化学	Organic Chemistry	必修	考试	4	64	64		3	
		10595016	物理化学	Physical Chemistry	必修	考试	4	64	64		4	
		14010004	无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment	必修	考试	1	32		32	1	
		14011004	分析化学实验	Analytical Chemistry Experiment	必修	考试	1	32		32	2	
		14008004	有机化学实验	Organic Chemistry Experiment	必修	考试	1	32		32	3	
		14009004	物理化学实验	Experimental Physical Chemistry	必修	考试	1	32		32	4	
	生物类 (16 学分)	12345008	生物学	Biology	必修	考试	2	32	32		1	
		46949004	生物学实验	Experiments in Biology	必修	考试	1	32		32	1	
		12361008	遗传学	Genetics	必修	考试	2	32	32		3	
		12362004	遗传学实验	Experiments in Genetics	必修	考试	1	32		32	4	
		12331016	生物化学*	Biochemistry	必修	考试	4	64	64		4	
		12335008	生物化学实验	Experiments in Biochemistry	必修	考试	2	64		64	4	
		13867008	人体及动物生理学	Human and Animal Physiology	必修	考试	2	32	32		3	
12324008	生理学实验	Experiments in Physiology	必修	考试	2	64		64	4			
专业教育课程 (64.5 学分)	专业必修 (36 学分)	专业核心 (20 学分)	12356012	细胞生物学*	Cell Biology	必修	考试	3	48	48		5
			36818012	微生物学*	Microbiology	必修	考试	3	48	48		5
			12302012	分子生物学*	Molecular Biology	必修	考试	3	48	48		5
			12359012	现代生化技术	Advance Biochemistry Technology	必修	考试	3	48	48		5
			12308008	基因工程	Genetic Engineering	必修	考试	2	32	32		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 (64.5 学分)	专业核心 (20 学分)	12317008	酶工程	Enzyme Engineering	必修	考试	2	32	32		6		
		12355008	细胞工程	Cellular Engineering	必修	考试	2	32	32		6		
		12349008	生物药物工程	Biomedical Engineering	必修	考试	2	32	32		6		
	方向限选 (16 学分)	12196004	专业概论(生物工程类)	Frontiers in Bioscience, Biotechnology and Bioengineering	必修	考试	1	16	16			1	
		14013008	生物信息与数据处理技术	Bioinformatics and Data Processing Technology	必修	考试	2	32	32			6	
		14288008	专业英语	Professional English	必修	考试	2	32	32			5	
		12181004	微生物学实验	Experiments in Microbiology	必修	考试	1	32			32	5	
		12298008	发酵工程	Fermentation Engineering	必修	考试	2	32	32			6	
		12339008	生物检测技术	Bio-detection Technology	必修	考试	2	32	32			6	
		12358008	细胞生物学实验	Experiments in Cell Biology	必修	考试	2	64			64	5	
		12303016	分子生物学实验	Experiments in Molecular Biology	必修	考试	4	128			128	6	
	专业选修 (14 学分)	基础类 (≥4 学分)	12300008	仿生学	Bionic	选修	考查	2	32	32			4
			12299008	发育生物学	Developmental Biology	选修	考查	2	32	32			4
			12365008	植物生理学	Plant Physiology	选修	考查	2	32	32			4
			12326008	生态学	Ecology	选修	考查	2	32	32			3
12360008			药理学	Pharmacology	选修	考查	2	32	32			6	
12293008			病毒生物学(全英文)*	Virology	选修	考查	2	32	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	
专业教育课程 (64.5 学分)	方向类 (≥8 学分)	12295008	代谢途径工程	Metabolic Engineering	选修	考查	2	32	32		6	
		12304008	海洋生物技术	Marine Biotechnology	选修	考查	2	32	32		6	
		12305008	环境生物技术	Environmental Biotechnology	选修	考查	2	32	32		6	
		12314008	抗体疫苗工程	Vaccine & Antibody Engineering	选修	考查	2	32	32		6	
		12320008	农业生物技术	Agricultural Biotechnology	选修	考查	2	32	32		6	
		12319008	能源生物技术	Energy Biotechnology	选修	考查	2	32	32		6	
		12351008	食品生物技术	Food Biotechnology	选修	考查	2	32	32		6	
		12328008	生物过程工程	Biological Process Engineering	选修	考查	2	32	32		6	
		47318008	基因治疗技术	Biotechnology in Gene Therapy	选修	考查	2	32	32		6	
	专业实践 (14.5 学分)	专业实践	47178002	国际视野拓展课程	International vision development course	必修		0.5	分散进行		分散进行	7-8
			12316008	科学研究训练	Scientific research training	必修		2	2 周		2 周	7
			14287008	毕业实习	Graduation practice	必修		2	4 周		4 周	7
			14286040	毕业论文	Dissertation	必修		10	30 周		28	7-8
	创新创业教育课程 (≥2 学分)	创新创业类课程 (最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修四选一	考试	1	16	16		1
13931004			大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	考试		1	16	16		1	
18829004			创造性思维与创新方法(MOOC)	Creative Thinking and Innovation (MOOC)	考试		1	16	16		1	
18830004			创新工程实践(MOOC)	Innovative Engineering Practicum (MOOC)	考试		1	16	16		1	
创新创业类选修课程				学生自主选择, 学分不限							1-6	

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
创新创业教育课程 (≥2 学分)	创新创业实践环节 (最低 1 学分 ^{△2})		大学生创新创业训练计划								1-8
			学科竞赛、双创竞赛								
			智能创新类实训项目								
			经教务处认定的创新实践活动								

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。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

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

*有全英文课程

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	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	2	32	32	
		军训	必修	1	2.5周		
		体育(1)	必修	1	32		32
		大学英语 I	必修	2	32	32	
		创业基础	必修 (4选1)	1	16	16	
		大学生创业基础(MOOC)					
		创造性思维与创新方法(MOOC)					
		创新工程实践(MOOC)					
	学科基础	高等数学(上)	必修	5	80	80	
		无机化学	必修	4	64	64	
		无机化学实验	必修	1	32		32
		生物学	必修	1	32	32	
		生物学实验	必修	1	32		32
专业必修	专业概论(生物工程类)	必修	1	16	16		
本学期合计必修 23.25 学分，建议修读 2-4 学分通识选修课程							
第二学期	通识必修	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		军事理论	必修	1	36	18	18
		体育(2)	必修	1	32		32
		大学英语II	必修	2	32	32	
	学科基础	高等数学(下)	必修	3	48	48	
		Python 程序设计	必修	2.5	40	40	
		线性代数	必修	2	32	32	
		大学物理(上)	必修	3	48	48	
		大学物理实验(上)	必修	1	32		32
		分析化学	必修	2	32	32	
		分析化学实验	必修	1	32		32
本学期合计必修 21.75 学分，建议修读 2-4 学分通识选修课程							
第三学期	通识必修	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		体育(3)	必修	1	32		32
		大学英语III	必修	2	32	32	
	学科基础	大学物理(下)	必修	3	48	48	

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
		有机化学	必修	4	64	64	
		有机化学实验	必修	1	32		32
		遗传学	必修	2	32	32	
		遗传学实验	必修	1	32		32
		人体及动物生理学	必修	2	32	32	
	专业选修	生态学	选修	2	32	32	
本学期合计必修 19.25 学分，建议修读 0-2 学分通识选修课程， 修读 0-2 学分专业选修课程							
第四学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	必修	2.5	40	40	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		体育(4)	必修	1	32		32
		大学英语 IV	必修	0	32	32	
	学科基础	概率论与数理统计	必修	3	48	48	
		物理化学	必修	4	64	64	
		物理化学实验	必修	1	32		32
		生物化学	必修	4	64	64	
		生物化学实验	必修	2	64		64
		生理学实验	必修	2	64		64
	专业选修	仿生学	选修	2	32	32	
		发育生物学	选修	2	32	32	
		植物生理学	选修	2	32	32	
本学期合计必修 19.75 学分，建议修读 1-2 学分通识选修课程， 修读 0-4 学分专业选修课程							
第五学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	必修	2.5	48	32	16
	专业必修	细胞生物学	必修	3	48	48	
		微生物学	必修	3	48	48	
		分子生物学	必修	3	48	48	
		现代生化技术	必修	3	48	48	
		专业英语	必修	2	32	32	
		微生物学实验	必修	1	32		32
	细胞生物学实验	必修	2	64		64	
	专业选修	病毒生物学	选修	2	32	32	
		海洋生物技术	选修	2	32	32	
本学期合计必修 19.75 学分，建议修读 0-2 学分专业选修课程							

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
第六学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	基因工程	必修	2	32	32	
		酶工程	必修	2	32	32	
		细胞工程	必修	2	32	32	
		生物药物工程	必修	2	32	32	
		生物信息与数据处理技术	必修	2	32	32	
		发酵工程	必修	2	32	32	
		生物检测技术	必修	2	32	32	
		分子生物学实验	必修	4	128		128
	专业选修	药理学	选修	2	32	32	
		代谢途径工程	选修	2	32	32	
		环境生物技术	选修	2	32	32	
		抗体疫苗工程	选修	2	32	32	
		农业生物技术	选修	2	32	32	
		能源生物技术	选修	2	32	32	
		食品生物技术	选修	2	32	32	
		生物过程工程	选修	2	32	32	
	基因治疗技术	选修	2	32	32		
本学期合计必修 18.25 学分，建议修读 6-8 学分专业选修课程							
第七学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	国际视野拓展课程	必修	0.25	分散进行		
		科学研究训练	必修	2	2 周		2 周
		毕业实习	必修	2	4 周		4 周
		毕业论文	必修	0	12 周		12 周
本学期合计必修 4.5 学分							
第八学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	毕业论文	必修	10	18 周		18 周
本学期合计必修 10.25 学分							

十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵(矩阵有问题, 请参照大面积开课清单)

课程名称 \ 毕业要求	思政情况	学科基础	专业素养	批判思维	创新能力	环境安全	职业规范	个性团体	国际视野	终身学习
思想道德与法治	H									
中国近现代史纲要	H									
创新创业					H		M	M		
军事理论	H									
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H								M	
马克思主义基本原理概论	H									M
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H								L	
形势与政策	H								L	
体育										H
大学英语									H	
高等数学		H		M	M					L
线性代数		H		M						
概率论与数理统计		H		M						
Python 程序设计		H								M
大学物理		H		M						
大学物理实验		H				M		L		
无机化学		H								
分析化学		H								
有机化学		H								
物理化学		H		M	M					
无机化学实验		M				M				
分析化学实验		M				M				
有机化学实验		M				M				
物理化学实验		M				M				
生物学		H		M						
生物学实验		H			M					
遗传学		H		M						
遗传学实验		M			M	L				
生物化学		H		L	M					
生物化学实验		M			M	L				
人体及动物生理学		H		M						
生理学实验		M			M	L				
细胞生物学*			H		M	M				
微生物学*			H	L	M					
分子生物学*			H	L	M	M				
现代生化技术*			H	L	M					

课程名称	毕业要求	思政情况	学科基础	专业素养	批判思维	创新能力	环境安全	职业规范	个性团体	国际视野	终身学习
基因工程*				H	L	M	M	M			
酶工程*				H	L	M		M			
细胞工程*				H	L	M	M	M			
生物药物工程*				H	L	M		M			
专业概论								H			H
专业英语										H	
微生物学实验				H	L	M	M				
发酵工程				H	M	M		M			
生物检测技术				H	M	M					
生物信息与数据处理技术				H	M	M					
分子生物学实验				H	L	M	M		M		L
细胞生物学实验				H	L	M	M		M		L
军训									M		H
国际视野拓展课程										H	
科学研究训练					H	H		M	M	M	M
毕业实习					H	H		H			
毕业论文					H	H			M	M	M

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；
2、课程名称后加“*”者为核心课程。

系主任：吴海珍 教学副院长：王启要 院长：庄英萍

生物科学专业教学培养方案

一、专业特色

生物科学专业是研究生命存在形式、生命运动规律、生物过程机制的一个理科专业。生物科学是现代发展最迅速最活跃的基础科学之一，包括生物学、生理学、生态学、遗传学、仿生学五大分支，分别在群体、个体、组织、细胞、分子等层面上，诠释起源、进化、发育、衰老、代谢、遗传、免疫、疾病等生物过程的运动机制。就生命运动的研究模式而言，生物科学可分为纯生物学、生物化学、生物物理三大领域。

我校生物科学专业的前身是 1958 年由中科院上海生物化学研究所、细胞生物学研究所和其它生物科学类研究所于上海科技大学联合创办、1972 年调入我校的“生物物理化学”专业，1976 年以“工业生化”专业招生，1977 年更名为“生物化学”专业。1998 年执行国家专业目录调整时将“生物化学”专业改设为“生物科学”和“生物技术”两个专业。生物科学专业是我校重点建设的专业之一，具有雄厚的师资力量和实验条件，设有生物化学与分子生物学理学博士点、生物学理学硕士点。2017 年获批建设上海市高校全英语规划专业，为本校第二个获批建设的专业。2020 年获批“应用化学-生物科学”双学位专业招生，同批我校共三个专业获批。

我校生物科学专业的办学特色是：侧重培养从化学角度探索生命存在形式及过程机制的研究素质，同时注重生命科学各分支（如分子生物学、细胞生物学、分子酶学、基因组学、蛋白质组学、生物信息学和系统生物学等）的平衡。

二、培养目标

生物科学专业致力于培养适应新世纪生命科学探索需求，德智体美全面发展，具有系统扎实的生物科学基础理论，掌握先进的实验技能，具有社会责任感和道德修养、良好的心理素质，具备较强的创新意识与团队精神，能胜任生物过程分子机制研究工作的理论人才与生物科学教育人才。具体可分解为如下 3 个方面：目标 1：具有良好人文素养、宽广国际视野、强烈社会责任感、正确价值观和道德修养；目标 2：具有扎实的自然科学基础和专业相关知识、基本理论和实践技能、一定的创新精神和终身学习能力；目标 3：具有独立工作能力和团队协作精神、正确的生物伦理观念以及与时俱进的职业规范。

未来可在生物医药、轻工、化工、食品、环保等相关企业从事生产或者销售等工作；也可在商检局、海关、食品、药品检验所等从事检测与诊断等工作；通过国内外攻读研究生，包括到美国和欧洲等国知名高校、国内著名高等院校及本校深造，可在高校、高等科研院所和高科技企业等从事科研与开发工作。

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. 思政情怀： 具有坚定正确的政治方向、良好的思想品德和健全的人格，热爱祖国，热爱人民，拥有中国共产党的领导；具有科学精神、人文修养、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度，了解国情社情民情，践行社会主义核心价值观。	1.1 政治思想： 具有马克思主义理论和中国特色社会主义理论修养，理解社会主义价值体系，热爱祖国、热爱人民、拥护党的领导
	1.2 法律与人文： 具有法律法治知识和人文社会科学素养，树立正确的价值观。
	1.3 国情与社会责任： 了解历史、国情和政策形势，具有国防安全意识和责任感，时刻关注国内外的发展现状。
2. 问题分析： 具备系统的基础知识和专业知识，掌握基本的研究方法，了解本专业及相关领域新动态和发展趋势。	2.1 数学知识： 掌握生物科学专业必备的数学基本理论，并能够用于复杂生命系统的表达、模型建立和分析
	2.2 物理知识： 掌握生物科学专业必备的物理学基本理论及其相关技能，并能够用于解释和分析生命科学领域复杂问题的现象和规律
	2.3 化学知识： 掌握生物科学专业必备的化学基本理论及其相关技能，并能够用于解释和分析生命科学领域复杂问题的现象和规律
	2.4 生物基础知识： 掌握生物科学专业必备的生物基础知识及其相关技能，并能够应用于复杂生命科学问题的分析、论证和评价
3. 专业素养： 掌握生物科学专业课程的科学原理及相关技能，并能够将专业知识与技能应用于解决复杂生命科学问题，具备较强的实验和实践能力。	3.1 分子水平： 掌握分子水平相关专业课程的科学原理及相关技能，并将之应用于解决复杂生命科学问题
	3.2 细胞水平： 掌握细胞水平相关专业课程的科学原理及相关技能，并将之应用于解决复杂生命科学问题
	3.3 系统水平： 掌握生物整体水平相关专业课程的科学原理及相关技能，并将之应用于解决复杂生命科学问题
4. 思辨能力： 掌握自然科学与生物科学研究的方法和手段，具有一定的逻辑思维能力和批判性思维精神。	4.1 分析与综合： 具备运用专业应用领域相关课程的知识与技能，对复杂生命科学问题进行分析与总结，并提出解决问题的能力
	4.2 协调与实践： 具备运用实践性课程的研究方法和手段，对复杂生命科学问题进行研究，并基于有效沟通提出合理结论的能力
5. 创新能力： 掌握自然科学与生物科学研究的方法和手段，具备发现、提出、分析和解决生物技术相关问题的能力，能对复杂生命科学问题进行研究，并通过综合得到合理有效的结论	5.1 学习与想象： 具备运用专业基础相关课程的知识与技能，对复杂生命科学问题进行理解与表达，并提出新设想、新见解的能力
	5.2 批判与创造： 具备应用自然科学与生物科学研究的手段和方法，在复杂生命科学问题的研究中，发现问题、提出疑问、辨别是非，评价优劣，从而制定解决未来可能出现的新情况、新问题的能力

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p>6. 环境安全：理解现代生物科学开发和应用对环境、生态和人类健康的影响，理解现代生物科学引发生物伦理的安全问题，并能采取有效的预防和控制措施，具有一定的应用信息技术解决本专业实际问题的能力</p>	<p>6.1 环保意识：理解实践性研究对环境和社会可持续发展的影响，具有保护环境的自觉行为</p>
	<p>6.2 生物安全：理解现代生物科学开发和应用对生态环境和人类健康造成的潜在威胁，能采取有效的预防和控制措施</p>
	<p>6.3 生物伦理：理解克隆技术、基因编辑技术、干细胞研究等现代生物科学引发的伦理问题，能自觉进行伦理知识的科普宣传，并能采取有效的预防和控制措施</p>
<p>7. 职业规范：理解生物科学在国民经济中的地位，了解生物科学产业的发展趋势、政策和法规，并能在遵守道德和规范条件下履行社会责任，具有一定的沟通表达能力，能够通过口头和书面表达方式与同行、社会公众进行有效沟通</p>	<p>7.1 职业定位：理解生物科学在生命科学研究中的核心作用和国民经济中的重要地位，了解现代生物技术相关产业的发展现状和发展趋势</p>
	<p>7.2 职业要求：了解现代生物科学相关产业的文化、政策和法规，遵守生物科学专业的职业道德、规范和法律并履行应有的社会责任。</p>
<p>8. 个性团体：在多学科背景的团队中，能够与团队成员和谐相处，协作共事，并作为成员或领导者，在团队活动中发挥积极作用</p>	<p>8.1 个人能力：在多学科背景的团队中，能理解个人角色定位及对团队服从性的意义，并完成个人所承担的任务</p>
	<p>8.2 团队能力：在多学科背景的团队中，能与其他成员协同合作，具有团队利益意识和一定的领导力</p>
<p>9. 国际视野：了解国际动态，关注全球重大问题，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，积极参与国际交流与合作</p>	<p>9.1 语言基础：具备一定的语言能力，能够用恰当的口头和书面表达方式，与社会公众及同行进行有效的沟通</p>
	<p>9.2 专业基础：具备一定的国际化视野，了解专业领域相关的国际动态和全球重大问题，并能基于进展调研进行总结与汇报</p>
	<p>9.3 国际交流：基于线上或线下模式，参加生物科学领域的国际会议和学术活动，并能在跨文化背景下进行专业相关的沟通和交流</p>
<p>10. 终身学习：具有终身学习意识和自我管理、自主学习能力，具备良好的身体素质和心理素质，能够通过不断学习，适应社会和个人的可持续发展</p>	<p>10.1 终身学习意识：理解自主学习和终身学习必要性和意义，具备进行知识更新意识</p>
	<p>10.2 终身学习能力：具备良好的身体素质和心理素质、具备自我学习和适应发展的能力。</p>
	<p>10.3 专业发展能力：具备在生物科学及相关领域不断学习和适应发展的能力</p>

四、依托学科

生物学和生物工程

五、核心课程

细胞生物学、微生物学、分子生物学、现代生化技术、免疫生物学、基因组学、蛋白质组学、分子酶学。

六、学制与学位

学制四年，理学学士学位。

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 164 学分。其中，通识类课程最低 43 学分，学科基础类课程 53.5 学分，专业类课程最低 65.5 学分，创新创业类课程最低 2 学分。上述学分或学时分布完全达到《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》中生物科学类教学质量国家标准(生物科学专业)的相关规定。

数学、物理和化学类% = $37.5/164 = 23\%$;

生物基础、专业类% = $53/164 = 32\%$;

专业实践与论文% = $30.5/164 = 19\%$;

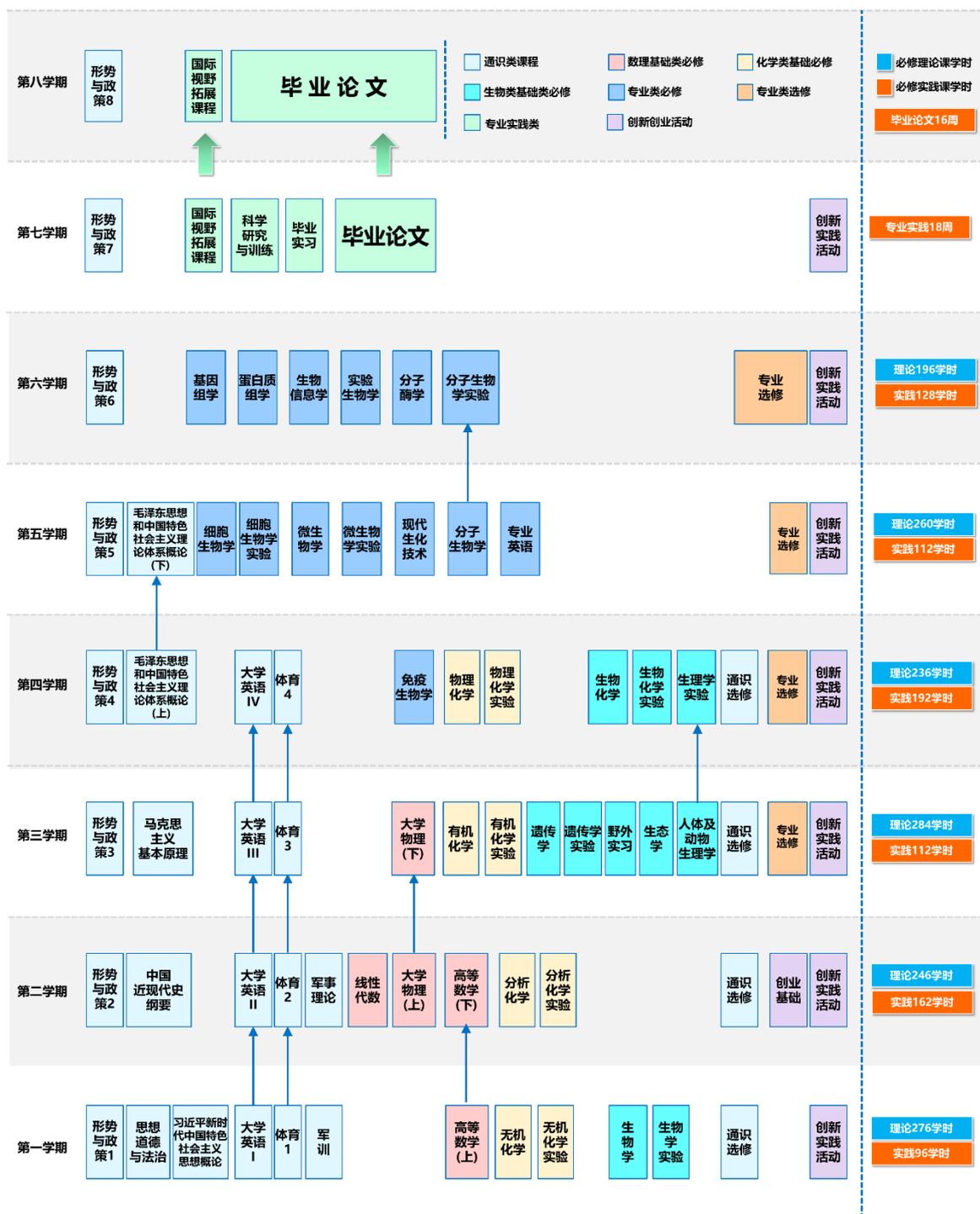
人文社会科学类% = $43/164 = 26\%$ 。

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

八、课程体系

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	建议学分	开设学期
通识课程 (最低 43 学分)	通识 必修	思政类	必修	7	18	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
	通识选修类		选修	自选	最低 7 学分	1~8
通识专项类		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8	
学科基础课程 (53.5 学分)	数学基础类		必修	4	12.5	1,2
	物理基础类		必修	3	7	2~3
	化学类		必修	8	18	1~4
	生物类		必修	8	16	1~4
专业教育课程 (65.5 学分)	专业 必修 (36 学 分)	核心课程	必修	8	20	5-6
		限选课程	必修	8	16	1,5,6
	专业 选修 (14 学 分)	基础类	选修	5 门可选	≥4 学分	3~6
		方向类	选修	8 门可选	≥8 学分	5~6
	专业实践		必修	4	15.5	3~8
创新创业教育 (最低 2 学分)	创新创业基础课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	2
	创新实践活动		必修/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 (43 学分)	思政类 (18 学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	3
		13928010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics I	必修	考试	2.5	40	40		4
		13929010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II	必修	考试	2.5	48	32	16	5
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8
		17820008	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	2	32	32		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	
	军体类 (6 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18		2	
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周		2.5 周	1	
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32		32	1	
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32		32	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32		32	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32		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		1	
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32		2	
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32		3	
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32		4	
	通识选修 (7 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。										
	通识专项 (6 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和美育专项课程与实践。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。										
	学科基础 教育课程 (54.5 学分)	数学类 (12.5 学 分)	18591020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80	80		1
18586012			高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	3	48	48		2	
18581008			线性代数	Linear Algebra	必修	考试	2	32	32		2	
46118010			Python 程序设计	Python Programming	必修	考试	2.5	48	32	16	2	
物理类 (7 学分)		18639012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48			2	
		18636012	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	3	48			3	
		11147004	大学物理实验(上)	Physical Experiments of University (I)	必修	考试	1	32		32	2	

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	
	化学类 (18 学分)	10590016	无机化学	Inorganic chemistry	必修	考试	4	64	64		1	
		18454008	分析化学	Analytical Chemistry	必修	考试	2	32	32		2	
		10619016	有机化学	Organic Chemistry	必修	考试	4	64	64		3	
		10595016	物理化学	Physical Chemistry	必修	考试	4	64	64		4	
		14010004	无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment	必修	考试	1	32			32	1
		14011004	分析化学实验	Analytical Chemistry Experiment	必修	考试	1	32			32	2
		14008004	有机化学实验	Organic Chemistry Experiment	必修	考试	1	32			32	3
		14009004	物理化学实验	Experimental Physical Chemistry	必修	考试	1	32			32	4
	生物类 (16 学分)	12345008	生物学	Biology	必修	考试	2	32	32			1
		46949004	生物学实验	Experiments in Biology	必修	考试	1	32			32	1
		12361008	遗传学	Genetics	必修	考试	2	32	32			3
		12362004	遗传学实验	Experiments in Genetics	必修	考试	1	32			32	4
		12331016	生物化学*	Biochemistry	必修	考试	4	64	64			4
		12335008	生物化学实验	Experiments in Biochemistry	必修	考试	2	64			64	4
		13867008	人体及动物生理学	Human and Animal Physiology	必修	考试	2	32	32			3
12324008	生理学实验	Experiments in Physiology	必修	考试	2	64			64	4		
专业教育课程 (65.5 学分)	专业必修 (36 学分)	专业核心	12356012	细胞生物学*	Cell Biology	必修	考试	3	48	48		5
			36817012	微生物学*	Microbiology	必修	考试	3	48	48		5
			12302012	分子生物学*	Molecular Biology	必修	考试	3	48	48		5
			12359012	现代生化技术	Advance Biochemistry Technology	必修	考试	3	48	48		5
			12311008	基因组学*	Genomics	必修	考试	2	32	32		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 (65.5 学分)	专业核心	12296008	蛋白质组学*	Proteomics	必修	考试	2	32	32		6	
		12301008	分子酶学*	Molecular Enzymology	必修	考试	2	32	32		6	
		12318008	免疫生物学*	Immunology	必修	考试	2	32	32		4	
	方向限选	12196004	专业概论(生物工程类)	Frontiers in Bioscience, Biotechnology and Bioengineering	必修	考试	1	16	16			1
		12326008	生态学	Ecology	必修	考试	2	32	32			3
		14288008	专业英语	Professional English	必修	考试	2	32	32			5
		12181004	微生物学实验	Experiments in Microbiology	必修	考试	1	32	32			5
		12350008	实验生物学	Experimental Biology	必修	考试	2	32	32			6
		12344008	生物信息学*	Bioinformatics	必修	考试	2	32	32			6
		12358008	细胞生物学实验	Experiments in Cell Biology	必修	考试	2	64			64	5
		12303016	分子生物学实验	Experiments in Molecular Biology	必修	考试	4	128			128	6
	专业选修 (>14 学分)	模块 1 (>4 学分)	12300008	仿生学	Bionic	选修	考查	2	32	32		4
			12299008	发育生物学	Developmental Biology	选修	考查	2	32	32		4
			12365008	植物生理学	Plant Physiology	选修	考查	2	32	32		4
			12360008	药理学	Pharmacology	选修	考查	2	32	32		6
12293008			病毒生物学(全英文)*	Virology	选修	考查	2	32	32		5	
模块 2 (>8 学分)		12322008	神经生物学	Neurobiology	选修	考查	2	32	32		5	
		14218008	分子病理学	Molecular Pathology	选修	考查	2	32	32		6	
		12352008	糖生物学	Glycobiology	选修	考查	2	32	32		6	
		12343008	生物物理学	Biophysics	选修	考查	2	32	32		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 (65.5 学分)		12313008	进化生物学	Evolutionary Biology	选修	考查	2	32	32		6	
		12342008	生物统计学	Biostatistics	选修	考查	2	32	32		6	
		12353008	系统生物学	Systems Biology	选修	考查	2	32	32		6	
		16037008	化学生物学	Chemical Biology	选修	考查	2	32	32		6	
	专业实践 (15.5 学分)	专业实践	47178002	国际视野拓展课程	International vision development course	必修		0.5	分散进行		分散进行	7-8
			14219004	野外实习	Field practice	必修		1	1周		1周	3
			12316008	科学研究训练	Scientific research training	必修		2	2周		2周	7
			14287008	毕业实习	Graduation practice	必修		2	4周		4周	7
			14286040	毕业论文	Dissertation	必修		10	30周		30周	7-8
	创新创业教育课程 (≥2 学分)	创新创业类课程 (最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修四选一	考试	1	16	16		1
13931004			大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	考试		1	16	16		1	
18829004			创造性思维与创新	Creative Thinking and Innovation	考试		1	16	16		1	
18830004			创新工程实践(MOOC)	Innovative Engineering Practicum (MOOC)	考试		1	16	16		1	
创新创业类选修课程			学生自主选择, 学分不限						1-6			
创新创业实践环节 (最低 1 学分 ^{△2})		大学生创新创业训练计划		按实际情况认定创新实践学分						1-8		
		学科竞赛、双创竞赛										
		智能创新类实训项目										
		经教务处认定的创新实践活动										

注^{△1}:《大学英语》采取分层教学模式, 新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注^{△2}: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新实践学分。 *有全英文课程

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	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		军训	必修	1	2.5周		
		体育(1)	必修	1	32		32
		大学英语 I	必修	2	32	32	
		创业基础	必修 (4选1)	1	16	16	
		大学生创业基础(MOOC)					
		创造性思维与创新方法(MOOC)					
		创新工程实践(MOOC)					
	学科基础	高等数学(上)	必修	5	80	80	
		无机化学	必修	4	64	64	
		无机化学实验	必修	1	32		32
		生物学	必修	2	32	32	
		生物学实验	必修	1	32		32
	专业必修	专业概论(生物工程类)	必修	1	16	16	
本学期合计必修 22.25 学分，建议修读 2-4 学分通识选修课程							
第二学期	通识必修	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	2	32	32	
		军事理论	必修	1	36	18	18
		体育(2)	必修	1	32		32
		大学英语II	必修	2	32	32	
	学科基础	高等数学(下)	必修	3	48	48	
		线性代数	必修	2	32	32	
		Python 程序设计	必修	2	32	32	
		大学物理(上)	必修	3	48	48	
		大学物理实验(上)	必修	1	32		32
		分析化学	必修	2	32	32	
		分析化学实验	必修	1	32		32
本学期合计必修 23.25 学分，建议修读 2-4 学分通识选修课程							
第三学期	通识必修	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		体育(3)	必修	1	32		32
		大学英语III	必修	2	32	32	
	学科基础	大学物理(下)	必修	3	48	48	

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
		有机化学	必修	4	64	64	
		有机化学实验	必修	1	32		32
		遗传学	必修	2	32	32	
		遗传学实验	必修	1	32		32
		人体及动物生理学	必修	2	32	32	
	专业必修	生态学	必修	2	32	32	
		野外实习	必修	1	1周		1周
本学期合计必修 22.25 学分，建议修读 0-2 学分通识选修课程， 修读 0-2 学分专业选修课程							
第四学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	必修	2.5	40	40	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		体育(4)	必修	1	32		32
		大学英语 IV	必修	0	32	32	
	学科基础	物理化学	必修	4	64	64	
		物理化学实验	必修	1	32		32
		生物化学	必修	4	64	64	
		生物化学实验	必修	2	64		64
		生理学实验	必修	2	64		64
	专业必修	免疫生物学	必修	2	32	32	
	专业选修	仿生学	选修	2	32	32	
		发育生物学	选修	2	32	32	
		植物生理学	选修	2	32	32	
本学期合计必修 18.75 学分，建议修读 1-2 学分通识选修课程， 修读 0-4 学分专业选修课程							
第五学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	必修	2.5	48	32	16
	专业必修	细胞生物学	必修	3	48	48	
		微生物学	必修	3	48	48	
		分子生物学	必修	3	48	48	
		现代生化技术	必修	3	48	48	
		专业英语	必修	2	32	32	
		微生物学实验	必修	1	32		32
		细胞生物学实验	必修	2	64		64
	专业选修	病毒生物学	选修	2	32	32	
神经生物学		选修	2	32	32		
本学期合计必修 19.75 学分，建议修读 0-2 学分专业选修课程							

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
第六学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	基因组学	必修	2	32	32	
		蛋白质组学	必修	2	32	32	
		分子酶学	必修	2	32	32	
		生物信息学	必修	2	32	32	
		实验生物学	必修	2	32	32	
		分子生物学实验	必修	4	128		128
	专业选修	药理学	选修	2	32	32	
		分子病理学	选修	2	32	32	
		糖生物学	选修	2	32	32	
		生物物理学	选修	2	32	32	
		进化生物学	选修	2	32	32	
		生物统计学	选修	2	32	32	
		系统生物学	选修	2	32	32	
		化学生物学	选修	2	32	32	
本学期合计必修 14.25 学分，建议修读 8-10 学分专业选修课程							
第七学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	科学研究训练	必修	2	2 周		2 周
		国际视野拓展课程	必修	0.25	分散进行		
		毕业实习	必修	2	4 周		4 周
		毕业论文	必修	0	12 周		12 周
本学期合计必修 4.5 学分							
第八学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	毕业论文	必修	10	18 周		18 周
		国际视野拓展课程	必修	0.25	分散进行		
本学期合计必修 10.5 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	思政情况	学科基础	专业素养	批判思维	创新能力	环境安全	职业规范	个性团体	国际视野	终身学习
思想道德与法治	H									
中国近现代史纲要	H									
创新创业					H		M	M		
军事理论	H									
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H								M	
马克思主义基本原理概论	H									M
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H								L	
形势与政策	H								L	
体育										H
大学英语									H	
高等数学		H		M	M					L
线性代数		H		M						
Python 程序设计		H								M
大学物理		H		M						
大学物理实验		H				M		L		
无机化学		H								
分析化学		H								
有机化学		H								
物理化学		H		M	M					
无机化学实验		M				M				
分析化学实验		M				M				
有机化学实验		M				M				
物理化学实验		M				M				
生物学		H		M						
生物学实验		H			M					
遗传学		H		M						
遗传学实验		M			M	L				
生物化学		H		L	M					
生物化学实验		M			M	L				
人体及动物生理学		H		M						
生理学实验		M			M	L				
免疫生物学*			H		M	M				
细胞生物学*			H	L	M					
微生物学*			H	L	M	M				
分子生物学*			H	L	M					
现代生化技术*			H	M	M					

课程名称	毕业要求	思政情况	学科基础	专业素养	批判思维	创新能力	环境安全	职业规范	个性团体	国际视野	终身学习
基因组学*				H	L	M	M	M			
蛋白质学*				H	L	M		M			
分子酶学*				H	L	M		M			
专业概论								H			H
专业英语										H	
微生物学实验				H	L	M	M				
实验生物学				H	M	M					
生物信息学				H	M	M					
分子生物学实验				H	L	M	M		M		L
细胞生物学实验				H	L	M	M		M		L
军训									M		H
野外实习					H	H		M			M
国际视野拓展课程										H	
科学研究训练					H	H		M	M	M	M
毕业实习					H	H		H			
毕业论文					H	H			M	M	M

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；
2、课程名称后加“*”者为核心课程。

系主任： 吴海珍 教学副院长： 王启要 院长： 庄英萍

食品科学与工程专业教学培养方案

一、专业特色

食品科学与工程是伴随食品工业的不断发展而逐渐形成的一门应用工程技术学科。它应用数学、物理学、化学、生物学、工程学和社会学等多种学科的基本原理研究食品的加工、新产品开发、新工艺和新资源的开发和利用，从而达到促进食品工业发展与革新、不断提高人类生活品质和健康水平的目标。

本专业依托华东理工大学雄厚的生物工程等国家一流学科基础，面向大健康产业，服务国家和上海地方社会经济发展，经过 36 年的建设与发展，针对食品行业发展趋势对高水平特色人才的旺盛需求，充分利用专业的产学研协作特长，形成鲜明的食品生物工程特色。培养了一大批优秀的食品科技人才，活跃在食品行业的各个领域。专业 2020 年通过中国工程教育专业认证，2021 年获批国家一流专业建设点。专业师资队伍以具有博士学位和海外经历中青年骨干教师为主体，以生物工程一级学科博士点(食品生物工程方向)、食品科学与工程一级学科硕士点为依托，目前主要有发酵食品及食品发酵技术、功能性食品、食品微生物与生物技术及新型食品添加剂等传统研究方向，正在发展前沿的食品合成生物学(人造食品)、食品组学(大数据、人工智能)、食品感知科学(神经生物学)、智能装备制造(物联网、智能制造)等食品领域交叉学科研究等，涵盖食品的基础科学到应用开发研究，可为在校学生提供优良的科学实践与培训。

食品科学与工程专业培养掌握食品科学基础理论、食品加工与保藏的科学原理和应用技术，具有对食品成分以及食品品质进行分析、检测、控制和科学评定的能力，并具有食品法规、企业管理和环境友好的知识。充分体现“宽口径、厚化学、强生物、重实践”的专业定位，培养可从事食品加工、工程设计、新技术和新产品的开发研制、产品和技术贸易、商品活动及经营管理等工作的创新型社会英才。

二、培养目标

培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人，具有家国情怀和社会责任感、良好的道德与修养、社会和环境意识和心理素质，掌握数学与自然科学基础知识、食品科学与工程学科的基础理论、基本方法和专门知识，具备分析和解决本领域复杂工程问题的能力，具备较强的工程实践能力，具有良好的沟通交流能力和外语应用能力，具有创新意识、团队合作精神和国际化视野及管理能力，能适应国家食品工业及其相关经济领域建设需要和国际人才市场需求，能够在食品工业及相关产业，特别是食品加工生产领域从事产品研制与开发、科学研究、工程和生产工艺设计与优化、技术和经营管理等方面工作的创新型社会英才。

预期毕业五年以上的毕业生：

1. 能在食品工业生产领域、研究领域及管理领域成功地开展与专业职业相关的工作，适应独立和团队工作环境。
2. 能够把握食品工业发展趋势，及时发现和解决因发展而出现的食品工程问题。
3. 能够通过终身学习适应职业发展，在食品工业领域具有扎实的学科基础、工科实践和团队协作的职场竞争力。

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
<p>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。</p>	<p>1.1 具有辩证唯物主义和历史唯物主义的理论修养, 能够把握历史、国情以及政策形势, 关注国内外社会经济发展现状及趋势;</p> <p>1.2 掌握中国特色社会主义理论体系, 践行社会主义核心价值观, 热爱祖国, 热爱人民, 拥护党的领导;</p> <p>1.3 掌握科学的世界观和方法论, 具有社会主义法治意识和人文社会科学素养, 具有国家安全意识和责任感。</p>
<p>2. 工程知识: 具有从事食品科学与工程领域所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识, 并能用于解决复杂工程问题。</p>	<p>2.1 掌握数学知识, 能将数学的语言工具用于食品工程问题的表述; 能针对具体的食品工程对象建立数学模型并求解; 能够将数学模型方法用于推演、分析食品工程问题;</p> <p>2.2 通过系统地学习物理、化学和生物学理论知识, 能够理解食品工程领域的复杂工程中的物理、化学及生物的关键要素变化, 能够对这些工程问题中的关键点进行描述、并通过相关知识和数学模型方法用于推演、分析食品工程问题; 能够将相关知识和数学模型方法用于食品工程问题解决方案的比较与综合;</p> <p>2.3 掌握食品工程基础理论知识, 能够将工程基础理论知识运用于食品工程领域的复杂工程问题的表述, 还能够通过相关知识和建立数学模型对复杂工程问题进行描述、并通过相关推演、分析这些工程问题, 最后能对其解决方案进行比较与综合;</p> <p>2.4 掌握专业理论和专业知识, 能够将专业理论知识与工程基础理论相结合, 应用于食品工程领域的复杂工程问题表述与分析, 并能对其解决方案进行比较与综合。</p>
<p>3. 问题分析: 能够将食品科学与工程领域所学的数学、自然科学和工程科学的基本原理, 用于识别、表达及分析食品领域的复杂工程问题, 并获得有效结论。</p>	<p>3.1 能运用数学、自然科学以及食品工程基础的基本原理, 识别和判断复杂食品工程问题的关键环节; 描述食品工程中的问题中关键参数及变量;</p> <p>3.2 能运用食品专业基础知识与工程基础知识, 认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究和关键影响因素分析寻求可替代的解决方案;</p> <p>3.3 能运用食品工程领域科学基本原理, 借助文献研究, 在正确表达复杂工程问题和分析过程的影响因素的基础上, 获得有效结论。</p>

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p>4. 设计/开发解决方案: 能够设计针对食品工程复杂问题的解决方案; 能够设计满足特定需求的食品工厂各单元、工艺流程以及生产技术和装备, 并能够在设计过程中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	4.1 能针对食品加工过程的特定需求, 完成工程过程的单元设计、进而进行系统或工艺流程设计, 并体现创新意识;
	4.2 掌握食品工程设计和食品产品开发的全周期、全流程的基本设计/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;
	4.3 在设计中能够考虑社会、安全、环境等现实因素的制约情况, 并设计方案的可行性进行评价。
<p>5. 研究: 能够基于自然科学、食品科学与工程原理, 采用科学方法对食品科学与工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	5.1 在掌握基础自然科学原理和知识的基础上, 学习文献研究及相关方法, 并能够采用文献研究等方法, 调研食品领域中的复杂工程问题;
	5.2 在掌握基础自然科学原理和知识的基础上, 并能够采用文献研究等方法对食品领域中的复杂工程问题进行分析, 并探索有效解决方案;
	5.3 能够明确研究目的, 根据对象特征, 针对性选择研究路线, 设计实验方案;
	5.4 能根据实验方案搭建实验装置和实验系统, 采用科学的实验方法, 安全地进行实验, 并获得有效实验数据。
<p>6. 使用现代工具: 能够针对食品科学与工程领域的复杂工程问题, 开发、选择与使用现代食品分析技术、现代食品工程设备和信息技术工具, 开展食品工艺、工程复杂问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。</p>	6.1 能对实验结果进行分析和解释, 能够对信息进行综合, 并据此得到合理有效的结论;
	6.2 掌握食品工程领域常用现代工程工具及设备的基本原理和使用方法, 并理解其局限性, 能够选择与使用恰当的工程设备, 对复杂食品工程问题进行分析、计算与设计;
	6.3 掌握现代信息技术工具的使用原理和方法, 对复杂食品工程问题进行分析、预测、计算与设计;
	6.4 掌握专业模拟软件的使用, 能选择、使用恰当的软件进行数据分析处理、工程制图; 同时还能对复杂食品工程问题选取恰当的工具进行模拟与预测, 并能够理解其局限性。
<p>7. 工程与社会: 能够基于食品工程相关背景知识, 合理分析和评价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。</p>	7.1 了解我国食品相关法律法规, 了解食品领域的技术标准体系、知识产权、产业政策, 理解不同社会文化对食品工程活动的影响;
	7.2 能够应用食品相关理论知识及工程原理分析和评价食品工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 能够根据食品工程项目的实施背景, 针对性地分析和评价这些制约因素对项目的影响, 并理解应承担的责任。
<p>8. 职业规范: 理解工程伦理, 在工程实践中遵守工程职业道德和规范。</p>	8.1 具有正确价值观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情; 理解食品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, 能够在食品工程实践中自觉履行责任;
	8.2 理解诚实公正、诚信守则的食品工程职业道德和规范, 并能在食品工程实践中自觉遵守。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p>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;具有沟通交流及团队合作能力。</p>	<p>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,并能完成个人所承担的任务;</p>
	<p>9.2 针对食品科学与工程相关领域的复杂问题,能够在团队中独立或合作开展工作,同时还能组织、协调,并带领团队完成任务。</p>
<p>10. 沟通:能够就食品科学与工程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,包括在撰写研究论文、工程设计报告、陈述发言等环节中能够清晰表达和回应指令。</p>	<p>10.1 能够就食品科学与工程相关领域的复杂工程问题,与业界同行进行有效的专业交流,对社会公众进行有效的科普宣讲以及交流;</p>
	<p>10.2 在食品科学与工程领域内撰写研究论文、工程设计报告等环节中能够采用清晰的文字表达以及语言陈述,并回应指令。</p>
<p>11 国际视野:关注国际食品科学与工程领域的发展和动态,了解现代食品科学与工程与生命科学、生物工程、材料科学等交叉融合的发展趋势,了解不同国家食品科学与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。</p>	<p>11.1 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,了解食品工程专业领域的国际发展趋势、研究热点;</p>
	<p>11.2 掌握食品专业英语词汇,能够阅读专业文献,具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就食品工程专业问题,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。</p>
<p>12. 项目管理:理解并掌握食品工程管理原理与经济决策方法,了解食品科学与工程专业领域技术标准、相关行业的政策、法律和法规,并能在多学科环境中应用。</p>	<p>11.1 掌握食品工程项目中涉及的管理与经济决策方法;了解食品工程及产品全周期、全流程的成本构成,理解其中涉及的食品工程管理与经济决策问题;能够分析管理数据,并应用所学知识来分析和解决食品生产与流通中的管理的关键问题,并获得有效结论,为经济决策提供依据;</p>
	<p>11.2 能在多学科环境下,在设计开发解决方案中,运用工程管理和经济决策的方法,具备针对复杂食品工程问题建立的综合项目的管理能力。</p>
<p>13. 终身学习:对食品工业的新技术、新产品和发展趋势具有自主学习和终身学习的意识,具有信息获取和职业发展能力。</p>	<p>12.1 对社会发展背景下自主学习和终身学习下必要性具有自我认识,在食品工程领域及其他领域具备自主学习和终身学习的知识基础和基本能力;</p>
	<p>12.2 具备良好的身体素质和心理素质,具有自我学习和适应发展的基本条件;</p>
	<p>12.3 在食品工程领域及相关领域,对食品工业的新技术、新产品和发展趋势具有自主学习和终身学习的意识和能力。</p>

四、依托学科

生物工程、化学工程与工艺。

五、核心课程

食品工程原理、食品工艺学、食品化学、食品微生物学、食品分析、食品机械与设备、食品营养学、食品安全学。

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 167 学分。其中，通识类课程最低 42 学分，学科基础类课程 47.5 学分，专业类课程最低 75.5 学分，创新创业类课程最低 2 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% = $37/167 = 22.2\%$ ；

工程基础、专业基础及专业类% = $53.5/167 = 32.0\%$ ；

工程实践与毕业设计(论文)% = $35.5/167 = 21.3\%$ ；

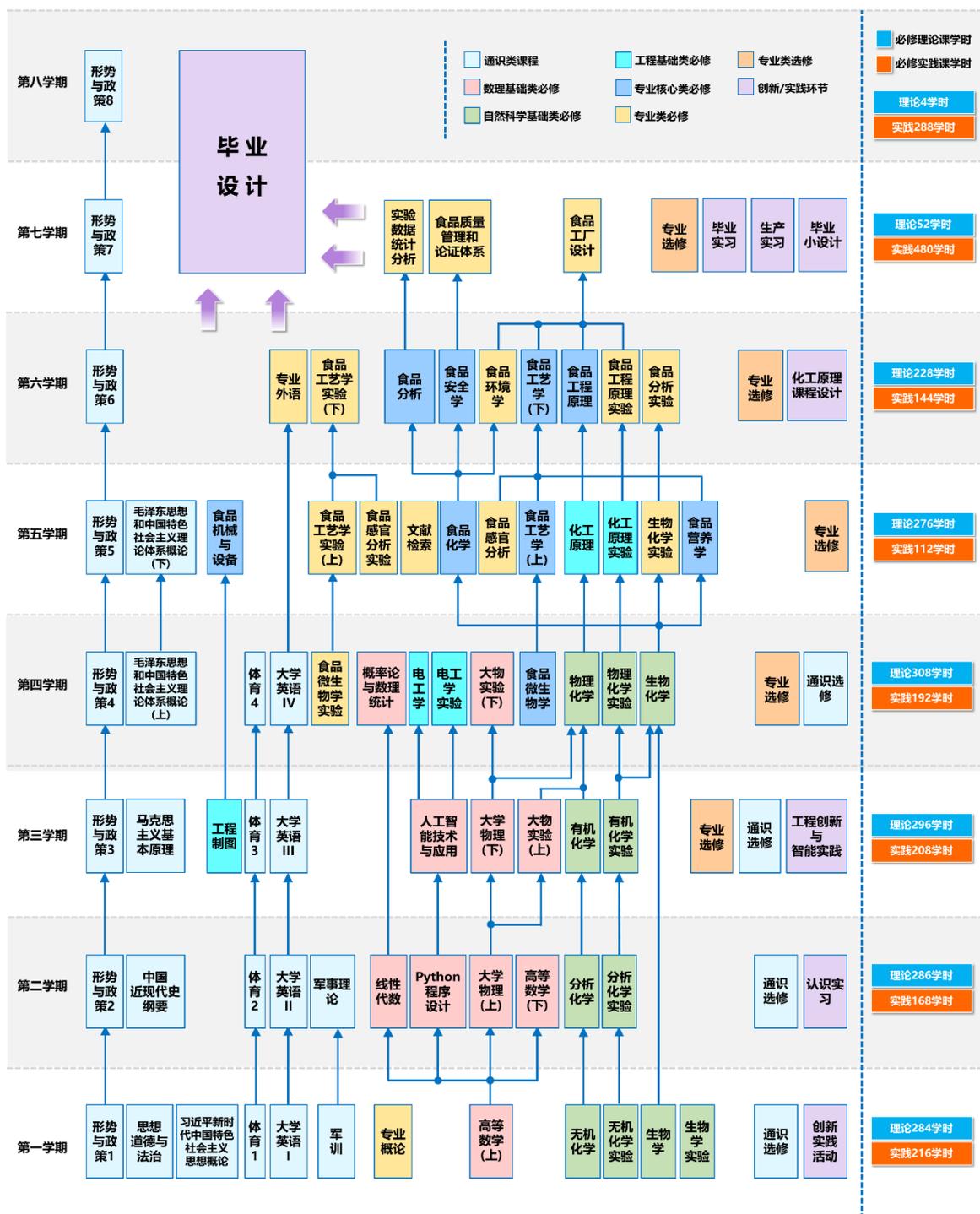
人文社会科学类% = $41/167 = 24.5\%$ 。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。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	建议学分	开设学期
通识教育课程 (最低 42 学分)	通识 必修	思政类	必修	7	18	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~3
	通识选修	选修	自选	最低 6 学分	1~8	
通识专项	必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8		
学科基础 教育课程 (最低 47.5 学 分)	数学基础类		必修	4	13	1~4
	物理基础类		必修	4	8	2~4
	化学基础类		必修	8	18	1~4
	生物基础类*		必修	2*+1	3*+4	1~4
	信息科学基础类		必修	2	4.5	2~3
专业教育课程 (最低 75.5 学 分)	专业 必修	工程基础类	必修	5	10	3~5
		专业核心类	必修	9	22	4~6
		专业类	必修	15	17.5	3~7
	专业 选修	拓展类	选修	5	2~2.5	5~6
		交叉类	选修	10	6.5~7	3~7
专业实践	必修	7	17	2~8		
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/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 (18 学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1
		17820008	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	2	32	32		1
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	3
		13928010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics I	必修	考试	2.5	40	40		3
		13929010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II	必修	考试	2.5	48	32	16	4
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8
	军体类 (6 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18		2
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周		2.5 周	1
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32		32	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	
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32		32	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32		32	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32		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			1
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32			2
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32			3
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32			4
	通识选修 (6 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。										
	通识专项 (6 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和美育专项课程与实践。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。										
	学科基础 教育课程 (47.5 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		2	
18577012			概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48		4	
物理类 (8 学分)		18639012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48+16	48	16	2	
		18636012	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	3	48+16	48	16	3	
		11147004	大学物理实验(上)	Physical Experiments of University	必修	考查	1	28	4	24	3	
		11148004	大学物理实验(下)	Physical Experiments of University	必修	考查	1	32		32	4	

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 (47.5 学分)	化学类 (18 学分)	10590016	无机化学	Inorganic Chemistry	必修	考试	4	64	64		1	
		14010004	无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment	必修	考查	1	32		32	1	
		18454008	分析化学	Analytical Chemistry	必修	考试	2	32	32		2	
		14011004	分析化学实验	Analytical Chemistry Experiment	必修	考查	1	32		32	2	
		10619016	有机化学	Organic Chemistry	必修	考试	4	64	64		3	
		14008004	有机化学实验	Organic Chemistry Experiment	必修	考查	1	32		32	3	
		10595016	物理化学	Physical Chemistry	必修	考试	4	64	64		4	
		14009004	物理化学实验	Physical Chemistry Experiment	必修	考查	1	32		32	4	
	生物类* (3*+4)	12345008	生物学*	Biology	必修	考试	2	32	32		1	
		46949004	生物学实验	Experiments in Biology	必修	考试	1	32		32	1	
		12331016	生物化学	Biochemistry	必修	考试	4	64		64	4	
信息科学 技术类 (4.5 学分)	46118010	Python 程序设计	Python Programming	必修	考试	2.5	48	32	16	2		
	36944008	人工智能技术与应用	Artificial intelligence technology and Application	必修	考试	2	40	24	16	3		
专业 教育 课程 (75.5 学分)	专业 必修 (49.5 学 分)	工程 基础类 (10 学分)	10793012	工程制图(3 学分)	Engineering Drawing	必修	考试	3	48	40	8	3
			36943008	电工学	Electronics	必修	考试	2	32	32		4
			12765004	电工学实验	Eletrotechnics Experiments	必修	考查	1	32		32	4

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 (75.5 学分)		10401012	化工原理	Principles of Chemical Engineering	必修	考试	3	48	48		5
		10410004	化工原理实验 (1 学分)	Experiment of Chemical Engineering Principles	必修	考查	1	32		32	5
	专业核心类 (22 学分)	12268008	食品微生物学	Food Microbiology	必修	考试	2	32	32		4
		12256012	食品化学	Food Chemistry	必修	考试	3	48	48		5
		12257008	食品机械与设备	Food Machinery and Equipment	必修	考试	2	32	32		5
		12272008	食品营养学	Food Nutrition	必修	考试	2	32	32		5
		12249012	食品工艺学(上)	Food Technology I	必修	考试	3	48	48		5
		12251012	食品工艺学(下)	Food Technology II	必修	考试	3	48	48		6
		12242010	食品工程原理	Principles of Food Engineering	必修	考试	2.5	40	40		6
		12235010	食品分析	Food Analysis	必修	考试	2.5	40	40		6
		16497008	食品安全学	Food Safety	必修	考试	2	32	32		6
	专业类 (17.5 学分)	12196004	专业概论(生物工程类)	Introduction of Food Science and Technology	必修	考查	1	16	16		1
		12486004	文献检索	Literature Retrieval	必修	考试	1	16	16		5
		12238004	食品感官分析	Food Sensory Analysis	必修	考试	1	16	16		5
		12240002	食品感官分析实验	Experiment of Food Sensory Analysis	必修	考查	0.5	16		16	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 (75.5 学分)	专业必修 (49.5 学分)	12270006	食品微生物学实验	Food Microbiology Experiment	必修	考查	1.5	48		48	4
		12334004	生物化学实验	Experiment of Biochemistry	必修	考查	1	32		32	5
		12253004	食品工艺学实验(上)	Food Technology Experiment I	必修	考查	1	32		32	5
		17696008	食品环境学	Environment and Food	必修	考试	2	32	32		6
		02308020	专业英语	Special English of Food	必修	考试	2	32	32		6
		12254004	食品工艺学实验(下)	Food Technology Experiment II	必修	考查	1	32		32	6
		12244004	食品工程原理实验	Principle of Food Engineering Experiment	必修	考查	1	32		32	6
		12237006	食品分析实验	Experimental of Food Analysis	必修	考查	1.5	48		48	6
		16583004	食品工厂设计	Design of Food Factory	必修	考试	1	16	16		7
		14155004	实验数据统计分析	Statistical Analysis of Experimental Data	必修	考试	1	16	16		7
		17927004	食品质量管理和论证体系	Food Quality Management and System	必修	考试	1	16	16		7
	专业选修 (9 学分)	专业拓展类	12214008	基础生物分离工程	Biological Separation Engineering	选修	考查	2	32	32	
13075010			过程自动化及仪表	Automatic Control and Instruments in Process	选修	考试	2.5	48	48		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 (75.5 学分)	专业选修 (9 学分)	12285004	现代仪器分析	Modern Instrument Analysis	选修	考查	1	16	16		6	
		12309004	基因工程概论	Introduction of Genetic Engineering	选修	考查	1	16	16		6	
		16925008	分子生物学	Molecular Biology	选修	考查	2	32	32		6	
		12198004	酿酒与酒文化	Wine and wine culture	选修	考查	1.5	24	24		3	
		12224008	食品包装技术	Packaging Technology of Food	选修	考试	2	32	32		4	
		12263008	食品生物技术	Food Biotechnology	选修	考查	2	32	32		5	
		12210008	功能性食品	Functional Food	选修	考查	2	32	32		5	
		14370004	肠道菌群与人类健康	Gut Microbiota and Human Health	选修	考查	1	16	16		5	
		12259008	食品酶学	Food Enzymology	选修	考查	2	32	32		6	
	12213004	果蔬加工学	Processing of Fruit and Vegetable	选修	考查	1	16	16		6		
	12203004	发酵食品	Fermented Food	选修	考查	1	16	16		6		
	12260004	食品免疫学	Food Immunology	选修	考查	1	16	16		6		
	专业实践 (17 学分)	工程基础类	36958008	工程创新与智能实践	Engineering Innovation and Intelligent Practice	必修	考查	2	64		64	3
		工程设计类	10409004	化工原理课程设计	Course Design of Principles of Chemical Engineering	必修	考查	1	1 周		1 周	6
16584016			毕业小设计	Graduation Design	必修	考查	2	4 周		4 周	7	

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
	工程实践类	17798004	认识实习	Cognition Practice	必修	考查	1	1周		1周	3
		47447004	生产实习	Production Practice	必修	考查	1	2周		2周	7
		14325008	毕业实习	Graduation Field Work	必修	考查	1	2周		2周	7
		14326036	毕业环节(论文)	Graduation Thesis	必修	考查	9	27周		27周	7、8
创新创业教育课程 (2学分)	创新创业类课程 (最低1学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16		1
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	考试	1	16	16		1
		18829004	创造性思维与创新方法(MOOC)	Creative Thinking and Innovation (MOOC)	必修	考试	1	16	16		1
		18830004	创新工程实践(MOOC)	Innovative Engineering Practicum (MOOC)	必修	考试	1	16	16		1
	创新创业类选修课程			学生自主选择, 学分不限						1-6	
	创新创业实践环节 (最低1学分 ^{△2})	大学生创新创业训练计划			根据实际情况认定创新实践学分						1-8
		学科竞赛、双创竞赛									
		智能创新类实训项目									
		经教务处认定的创新实践活动									

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。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注^{△2}: 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。

注*: 大类分流后进入本专业的学生, “生物学”学分计入通识教育选修课中自然科学类课程学分, “生物学实验”计入专业选修课学分。

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	通识教育课程	思想道德与法治	必修	3	56	40	16
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	2	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		军训	必修	1	2.5周		2.5周
		体育(1)	必修	1	32		32
		大学英语 I	必修	2	32	32	
	学科基础 教育课程	高等数学(上)	必修	5	80+24	80	24
		无机化学	必修	4	64	64	
		无机化学实验	必修	1	32		32
		生物学*	必修	2	32	32	
		生物学实验*	必修	1	32		32
	专业教育课程	专业概论	必修	1	16	16	
	创新创业 教育课程 (最低 1 学分)	创业基础	必修	1	16	16	
		大学生创业基础(MOOC)	必修	1	16	16	
		创新性思维与创新方法(MOOC)	必修	1	16	16	
		创新工程实践(MOOC)	必修	1	16	16	
本学期合计必修 27.25 学分，建议修读 3 学分通识选修课程							
第二 学期	通识教育课程	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		军事理论	必修	1	18	18	
		体育(2)	必修	1	32		32
		大学英语II	必修	2	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
	学科基础教育 课程	高等数学(下)	必修	3	48+24	48	24
		线性代数	必修	2	32	32	
		大学物理 B(上)	必修	3	48+16	48	16
		分析化学	必修	2	32	32	
		分析化学实验	必修	1	32		32
		Python 程序设计	必修	2.5	48	32	16
专业教育课程	认识实习	必修	1	1周		32	
本学期合计必修 21.75 学分，建议修读 3 学分通识选修课程							

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	通识教育课程	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	必修	2.5	40	40	
		体育(3)	必修	1	32		32
		大学英语III	必修	2	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
	学科基础教育课程	大学物理 B(下)	必修	3	48+16	48	16
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
		有机化学	必修	4	64	64	
		有机化学实验	必修	1	32		32
		人工智能技术与应用	必修	2	40	24	16
	专业教育课程	工程制图(3 学分)	必修	3	48	40	8
		工程创新与智能实践	必修	2	64		64
		酿酒与酒文化	选修	1.5	24	24	
本学期合计必修 24.75 学分，建议修读 3 学分通识选修课程							
第四学期	通识教育课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	必修	2.5	48	32	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		体育(4)	必修	1	32		32
		大学英语 IV	必修	0	32	32	
	学科基础教育课程	概率论与数理统计	必修	3	48	48	
		大学物理实验(下)	必修	1	32		32
		物理化学	必修	4	64	64	
		物理化学实验	必修	1	32		32
		生物化学	必修	4	64	64	
		电工学	必修	2	32	32	
	专业教育课程	电工学实验	必修	1	32		32
		食品微生物学	必修	2	32	32	
		食品微生物学实验	必修	1.5	48		48
	食品包装技术	选修	2	32	32		
本学期合计必修 23.25 学分，建议修读 2 学分通识选修课程，修读 2 学分专业选修课程							
第五学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	文献检索	必修	1	16	16	
		化工原理	必修	3	48	48	
		化工原理实验(1 学分)	必修	1	32		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
		食品化学	必修	3	48	48	
		食品机械与设备	必修	2	32	32	
		食品营养学	必修	2	32	32	
		食品工艺学(上)	必修	3	48	48	
		食品感官分析	必修	1	16	16	
		食品感官分析实验	必修	0.5	16		16
		生物化学实验	必修	1	32		32
		食品工艺学实验(上)	必修	1	32		32
		基础生物分离工程	选修	2	32	32	
		食品生物技术	选修	2	32	32	
		功能性食品	选修	2	32	32	
		肠道菌群与人类健康	选修	1	16	16	
		本学期合计必修 25.75 学分，建议修读 2 学分专业选修课程					
第六学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	食品工艺学(下)	必修	3	48	48	
		食品工程原理	必修	2.5	40	40	
		食品分析	必修	2.5	40	40	
		食品安全学	必修	2	32	32	
		食品环境学	必修	2	32	32	
		专业外语	必修	2	32	32	
		食品工艺学实验(下)	必修	1	32		32
		食品工程原理实验	必修	1	32		32
		食品分析实验	必修	1.5	48		48
		化工原理课程设计	必修	1	1 周		32
		过程自动化及仪表	选修	2.5	48	48	
		现代仪器分析	选修	1	16	16	
		基因工程概论	选修	1	16	16	
		分子生物学	选修	2	32	32	
		食品酶学	选修	2	32	32	
		果蔬加工学	选修	1	16	16	
		发酵食品	选修	1	16	16	
		食品免疫学	选修	2	32	32	
本学期合计必修 31.25 学分，建议修读 2 学分专业选修课程							
第七学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	食品工厂设计	必修	1	16	16	
		实验数据统计分析	必修	1	16	16	
		食品质量管理和论证体系	必修	1	16	16	

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
		毕业小设计	必修	2	4周		128
		生产实习	必修	1	1周		32
		毕业实习	必修	1	1周		32
		毕业环节	必修	9	18周		18周
		风味化学	选修	1	16	16	
本学期合计必修 17.25 学分，建议修读 1 学分专业选修课程							
第八学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	毕业环节	必修	9	18周		18周
	本学期合计必修 9.25 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												
	1. 品德修养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
思想道德与法治	H						L						
中国近现代史纲要	H									L			
马克思主义基本原理	H												M
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上下)	H						L				M		
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										L		
军事理论	M										L		
军训	M								M				
创业基础									H	M			
大学生创业基础(MOOC)									H	M			
创新工程实践				H	M								
创造性思维与创新方法			H		M								

课程名称 \ 毕业要求	1. 品德修养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
形势与政策	H						M						
体育 I-IV	M								L				
大学英语 I-III										M	M		
Python 程序设计			H		H								M
人工智能技术与应用			H		H	H							M
高等数学(上下)		H	M										L
线性代数		H	M										
概率论与数理统计		H	M										
大学物理(上下)		H	M										
大学物理实验(上下)					M	M			M				
无机化学			M		M								
分析化学	L		M		M								
有机化学			M		M			H					
物理化学			H		M								
无机化学实验					M								
分析化学实验					M								
有机化学实验					M			M					
物理化学实验					H	M							
生物化学		H	L		H								
化工原理	L	H	M										
化工原理实验	L		M		M								
工程制图		M	M					M					
文献检索			M			L							
电工学		M	M										
电工实验					M								
生物化学实验				M	M								
食品工程原理*		H	M	H	L			H					M
食品微生物学*		H		L	H								
食品化学*		H	M		M							M	

课程名称 \ 毕业要求	1. 品德修养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
食品工艺学(上下)*		H		H				H					
食品分析*		M			H						L	M	
食品机械与设备*		M	M	L		H							
食品工厂设计				H		M	H	L					
食品营养学*		H		L							L		
食品质量管理和论证体系							H					H	
食品专业概论		M		L			H						
实验数据统计分析			M		H								
食品感官分析*		M			H						L		
食品感官分析实验					M	H							
食品安全学*		L					H					H	
食品分析实验					M	H							
食品微生物学实验				L	M	H					L		
食品工艺学实验(上下)				H	H	H				H			
食品工程原理实验				H	L	H				H			
专业外语			M								H		H
工程创新与智能实践		M				M							
化工原理课程设计				M		M		M				M	
认识实习							H	M	H				
毕业、生产实习		H					H	M	H				
毕业小设计				H		H		H		H		H	
毕业环节			H		H					H	H	H	

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： 谢静莉 副院长： 王启要 院长： 庄英萍

食品质量与安全专业教学培养方案

一、专业特色

食品质量与安全以生命科学和食品科学为基础，研究食品原料、加工过程及最终产品的营养和质量保障、安全和卫生管理的学科。是化学、生命科学、食品科学以及法学、管理学等各领域知识的结合，以培养掌握各种食品品质检验技术和一系列从“土地到餐桌”的品质管理系统，熟知国内外食品质量安全体系和标准，能够从事食品检测分析、质量管理、安全评价与品质控制等实际工作的创新型人才为宗旨。

专业依托华东理工大学雄厚的生物工程、化学化工学科背景，顺应国家经济发展和人民生活对食品质量与安全的重大需求，基于已经具有 36 年办学历史的食品科学与工程专业，于 2008 年获得教育部批准开始招收本科生。以食品生物检测技术和食品法规为专业特色，教学中包含大量实验，通过实践传授知识，使学生具有较强的动手能力，对理论有更深入的了解，从而能从技术的角度深层次地分析和理解法学案例。

专业具有一支以中青年留学博士为主体的教师队伍，以生物工程一级学科博士点（食品生物工程方向）、食品科学与工程一级学科硕士点为依托，具有与大中型食品企业、政府食品检验部门联合建立的产学研基地，以实现大健康为目标，发展了食品安全检测、食品安全法规、食品免疫学、食源性疾病预防、微生物安全及检测等研究方向，可为在校学生提供优良的科学实践与培训。

二、培养目标

培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。遵守法律法规，具有良好的道德与修养，具有家国情怀、社会和环境意识，掌握数学与自然科学基础知识，掌握食品质量与安全学科的基础理论、基本方法和专门知识，具备分析和解决本领域复杂工程问题的能力，具备较强的工程实践能力，具有良好的沟通交流能力和外语应用能力，具有创新意识、团队合作精神和国际化视野，适应国家对食品质量与安全监控和保障人民生活质量的需要，掌握和理解食品法规与标准、进行食品质量管理的能力，能在食品生产、流通及消费领域从事分析检测、安全评价、质量管理、科学研究及企业管理方面的创新型社会英才。并可继续攻读食品质量与安全及相关学科的硕士和博士学位。

预期毕业五年以上的毕业生：

1. 能在工业界、学术界成功评估、分析、解决与专业职位相关的食品质量安全问题，适应独立和团队工作环境；
2. 能以重要的法律、伦理、社会、环境、食品安全和经济等方面宽广的系统视角管理与专业职位相关的多学科项目；
3. 在终身学习、专业发展和领导能力上表现出担当和进步，在食品质量与安全领域具有职场竞争力。

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
<p>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。</p>	<p>1.1 具有辩证唯物主义和历史唯物主义的理论修养, 能够把握历史、国情以及政策形势, 关注国内外社会经济发展现状及趋势;</p>
	<p>1.2 掌握中国特色社会主义理论体系, 践行社会主义核心价值观, 热爱祖国, 热爱人民, 拥护党的领导;</p>
	<p>1.3 掌握科学的世界观和方法论, 具有社会主义法治意识和人文社会科学素养, 具有国家安全意识和责任感。</p>
<p>2. 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础、专业知识以及一定的经济管理知识用于解决食品质量与安全领域的复杂问题。</p>	<p>2.1 通过系统地学习数学、物理、化学和生物学理论知识, 能够理解食品质量与安全领域的复杂工程中的物理、化学及生物的关键要素变化, 能够对这些工程问题中的关键点进行描述、并通过相关知识和数学模型方法用于推演、分析食品质量与安全问题; 能够将相关知识和数学模型方法用于食品质量与安全问题解决方案的比较与综合;</p>
	<p>2.2 掌握食品质量与安全基础理论知识, 能够将基础理论知识运用于食品质量与安全领域的复杂工程问题的表述, 还能够通过相关知识和建立数学模型对复杂工程问题进行描述、并通过相关推演、分析这些工程问题, 最后能对其解决方案进行比较与综合;</p>
	<p>2.3 掌握专业理论和专业知识, 能够将专业理论知识与工程基础理论相结合, 应用于食品质量与安全领域的复杂工程问题表述与分析, 并能对其解决方案进行比较与综合。</p>
<p>3. 问题分析: 能够应用数学、自然科学、食品科学、食品法规与标准、质量管理的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析食品领域的复杂食品分析、质量与安全控制、食品安全评估的问题, 以获得有效结论; 具有解决食品质量与安全控制问题的能力, 能够参与食品质量与安全设计, 能够参与食品安全评估的研究。</p>	<p>3.1 能运用数学、自然科学以及食品工程基础的基本原理, 识别和判断复杂食品质量与安全问题的关键环节; 描述食品质量安全问题中关键参数及变量;</p>
	<p>3.2 能运用食品专业基础知识与工程基础知识, 认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究和关键影响因素分析寻求可替代的解决方案;</p>
	<p>3.3 能运用食品质量安全领域科学基本原理, 借助文献研究, 在正确表达复杂食品质量安全问题和分析过程的影响因素的基础上, 获得有效结论。</p>

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p>4. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂的食品质量与安全的管理方案，设计满足食品生产过程中质量与安全控制措施，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、文化以及环境等因素。</p>	4.1 能针对食品加工过程中对质量安全的特定需求，完成工程过程的单元设计、进而进行系统或工艺流程设计，并体现创新意识；
	4.2 掌握食品质量安全领域的全周期、全流程的基本设计/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；
	4.3 在设计中能够考虑社会、安全、环境等现实因素的制约情况，并设计方案的可行性进行评价。
<p>5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对食品质量与安全领域复杂科学与管理问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息交互得到合理有效的结论。</p>	5.1 在掌握基础自然科学原理和知识的基础上，学习文献研究及相关方法，并能够采用文献研究等方法，调研食品领域中的食品质量安全领域复杂工程问题；
	5.2 在掌握基础自然科学原理和知识的基础上，并能够采用文献研究等方法对食品领域中的复杂质量安全问题进行分析，并探索有效解决方案；
	5.3 能够明确研究目的，根据对象特征，针对性选择研究路线，设计实验方案；
	5.4 能根据实验方案搭建实验装置和实验系统，采用科学的实验方法，安全地进行实验，并获得有效实验数据。
<p>6. 使用现代工具：能够针对食品质量安全领域复杂工程问题，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，包括对复杂食品分析与管理问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>	6.1 能对实验结果进行分析和解释，能够对信息进行综合，并据此得到合理有效的结论；
	6.2 掌握食品质量与安全领域常用现代工程工具及设备的基本原理和使用方法，并理解其局限性，能够选择与使用恰当的工程设备，对复杂食品质量安全问题进行分析、计算与设计；
	6.3 掌握现代信息技术工具的使用原理和方法，对食品质量安全领域复杂工程问题进行分析、预测、计算与设计；
	6.4 掌握专业模拟软件的使用，能选择、使用恰当的软件进行数据分析处理、工程制图；同时还能对食品质量安全领域复杂工程问题选取恰当的工具进行模拟与预测，并能够理解其局限性。
<p>7. 工程与社会：能够基于食品质量与安全相关背景知识进行合理分析，评价食品安全和质量管理问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；具有应对危机与突发事件的初步能力。</p>	7.1 了解我国食品相关法律法规，了解食品领域的技术标准体系、知识产权、产业政策，理解不同社会文化对食品质量安全的影响；
	7.2 能够应用食品相关理论知识及工程原理分析和评价食品质量安全实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，能够根据食品质量安全项目的实施背景，针对性地分析和评价这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p>8. 职业规范: 理解工程伦理, 在工程实践中遵守工程职业道德和规范。</p>	<p>8.1 具有正确价值观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情; 理解食品质量安全专业人员对公众的安全、健康和福祉, 以及环境保护的社会责任, 能够在食品质量安全实践中自觉履行责任;</p>
	<p>8.2 理解诚实公正、诚信守则的食品工程职业道德和规范, 并能在食品质量安全实践中自觉遵守。</p>
<p>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; 具有交流沟通及团队合作能力。</p>	<p>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, 并能完成个人所承担的任务;</p>
	<p>9.2 针对食品质量与安全相关领域的复杂问题, 能够在团队中独立或合作开展工作, 同时还能组织、协调, 并带领团队完成任务。</p>
<p>10. 沟通: 能够就复杂食品质量与安全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; 且具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力。</p>	<p>10.1 能够就食品质量与安全相关领域的复杂工程问题, 与业界同行进行有效的专业交流, 对社会公众进行有效的科普宣讲以及交流;</p>
	<p>10.2 在食品质量与安全领域内撰写研究论文、工程设计报告等环节中能够采用清晰的文字表达以及语言陈述, 并回应指令。</p>
<p>11 国际视野: 关注国际食品质量安全领域的发展和动态, 了解现代食品科学与工程与生命科学、生物工程、材料科学等交叉融合的发展趋势, 了解不同国家食品科学与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。</p>	<p>11.1 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, 了解食品质量与安全专业领域的国际发展趋势、研究热点;</p>
	<p>11.2 掌握食品专业英语词汇, 能够阅读专业文献, 具备跨文化交流的语言和书面表达能力, 能就食品质量安全专业问题, 在跨文化背景下进行基本沟通和交流。</p>
<p>12. 项目管理: 理解并掌握食品质量与安全的管理原理与经济决策方法, 了解食品质量与安全专业领域技术标准、相关行业的政策、法律和法规, 并能在多学科环境中应用。</p>	<p>12.1 掌握食品工程项目中涉及的管理与经济决策方法; 了解食品工程及产品全周期、全流程的成本构成, 理解其中涉及的食品质量与安全按管理与经济决策问题; 能够分析管理数据, 并应用所学知识来分析和解决食品质量与安全管理的 key 问题, 并获得有效结论, 为经济决策提供依据;</p>
	<p>12.2 能在多学科环境下, 在设计开发解决方案中, 运用工程管理和经济决策的方法, 具备针对复杂食品质量与安全问题的综合项目的管理能力。</p>

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
13. 终身学习：对食品质量与安全领域的新技术、新产品和发展趋势具有自主学习和终身学习的意识，具有信息获取和职业发展能力。	13.1 对社会发展背景下自主学习和终身学习下必要性具有自我认识，在食品质量与安全领域及其他领域具备自主学习和终身学习的知识基础和基本能力；
	13.2 具备良好的身体素质和心理素质，具有自我学习和适应发展的基本条件；
	13.3 在食品质量与安全领域及相关领域的新技术、新产品和发展趋势具有自主学习和终身学习的意识和能力。

四、依托学科

生物工程、食品科学与工程。

五、核心课程

食品化学、食品微生物学、食品分析、食品安全与检测、食品毒理学与风险评价、食品感官分析、食品标准与法规、食品质量管理和论证体系、食品工艺学、食品工程原理。

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 162.5 学分。其中，通识类课程最低 42 学分，学科基础类课程 47.5 学分，专业类课程最低 71 学分，创新创业类课程最低 2 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% = $37/162.5 = 22.8\%$ ；

工程基础、专业基础及专业类% = $50/162.5 = 30.8\%$ ；

工程实践与毕业设计(论文)% = $34.5/162.5 = 21.2\%$ ；

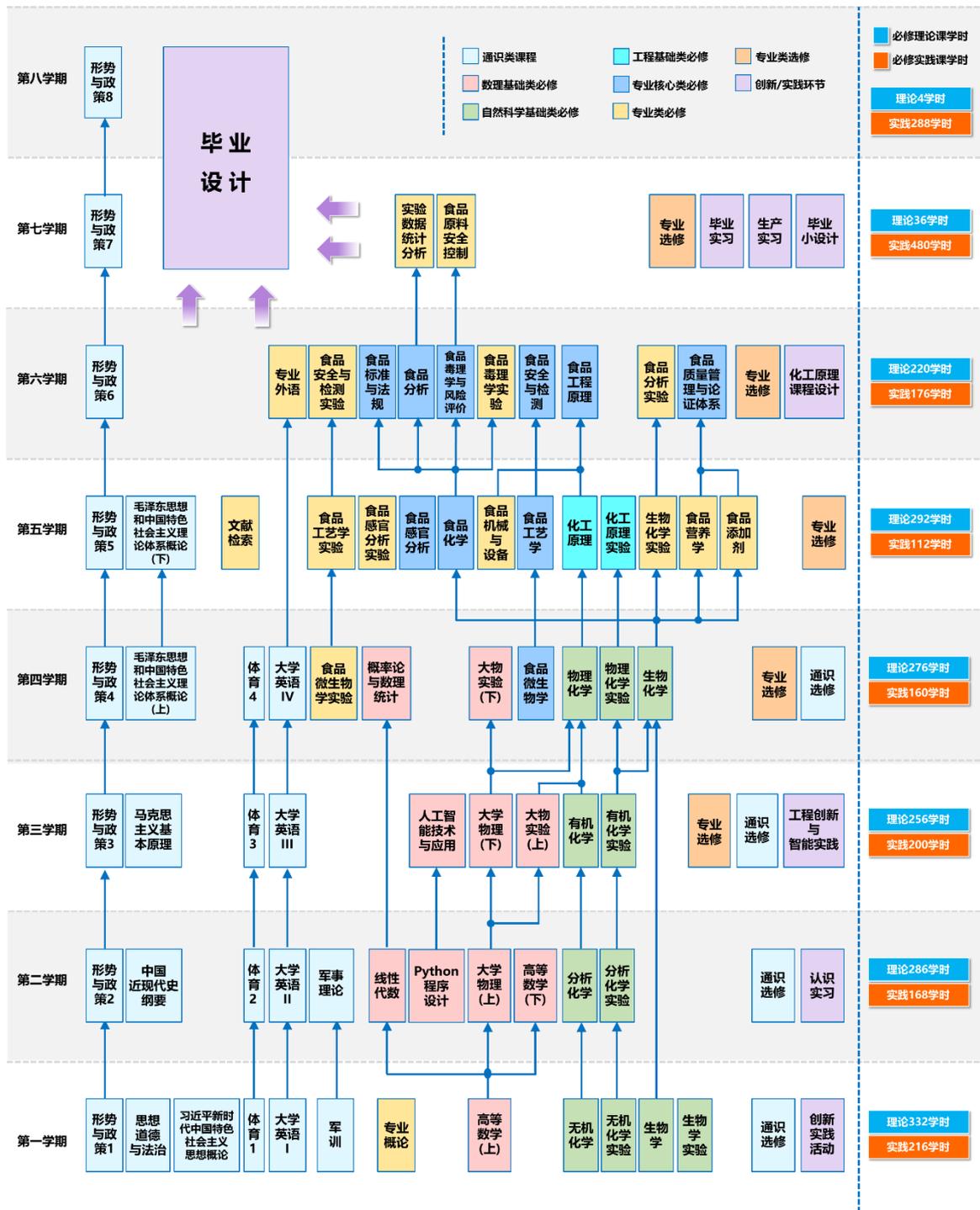
人文社会科学类% = $41/162.5 = 25.2\%$ 。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。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	建议学分	开设学期
通识教育课程 (最低 42 学分)	通识 必修	思政类	必修	7	18	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~3
	通识选修		选修	自选	最低 6 学分	1~8
	通识专项		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8
学科基础 教育课程 (最低 47.5 学 分)	数学基础类		必修	4	13	1~4
	物理基础类		必修	4	8	2~4
	化学基础类		必修	8	18	1~4
	生物基础类*		必修	2*+1	3*+4	1~4
	信息科学基础类		必修	2	4.5	2~3
专业教育课程 (最低 71 学分)	专业 必修	工程基础类	必修	2	4	5
		专业核心类	必修	10	21.5	4~6
		专业类	必修	15	19.5	3~7
	专业 选修	大类	选修	5	2~2.5	5~6
		专业类	选修	10	6.5~7	3~7
	专业实践		必修	7	17	2~8
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/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 (18 学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1
		17820008	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	2	32	32		1
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	3
		13928010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics I	必修	考试	2.5	40	40		3
		13929010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II	必修	考试	2.5	48	32	16	4
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8
	军体类 (6 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18		2
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周		2.5 周	1
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32		32	1
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32		32	2
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32		32	3
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32		32	4

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
	英语类 ^{△1} (6 学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	考试	2	32	32		1
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32		2
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32		3
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32		4
	通识选修 (6 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。									
	通识专项 (6 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和美育专项课程与实践。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。									
学科基础 教育课程 (47.5 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		2
		18577012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48		4
	物理类 (8 学分)	18639012	大学物理(上)	University Physics B-I	必修	考试	3	48+16	48	16	2
		18636012	大学物理(下)	University Physics B-II	必修	考试	3	48+16	48	16	3
		11147004	大学物理实验(上)	Physical Experiments of University	必修	考查	1	28	4	24	3
		11148004	大学物理实验(下)	Physical Experiments of University	必修	考查	1	32		32	4
	化学类 (18 学分)	10590016	无机化学	Inorganic Chemistry	必修	考试	4	64	64		1
		14010004	无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment	必修	考查	1	32		32	1
18454008		分析化学	Analytical Chemistry	必修	考试	2	32	32		2	

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 (47.5 学分)		14011004	分析化学实验	Analytical Chemistry Experiment	必修	考查	1	32		32	2
		10619016	有机化学	Organic Chemistry	必修	考试	4	64	64		3
		14008004	有机化学实验	Organic Chemistry Experiment	必修	考查	1	32		32	3
		10595016	物理化学	Physical Chemistry	必修	考试	4	64	64		4
		14009004	物理化学实验	Physical Chemistry Experiment	必修	考查	1	32		32	4
	生物类* (3*+4)	12345008	生物学*	Biology	必修	考试	2	32	32		1
		46949004	生物学实验	Experiments in Biology	必修	考试	1	32		32	1
		12331016	生物化学	Biochemistry	必修	考试	4	64	64		4
	信息科学技术类 (4.5 学分)	46118010	Python 程序设计	Python Programming	必修	考试	2.5	48	32	16	2
36944008		人工智能技术与应用	Artificial intelligence technology and Application	必修	考试	2	40	24	16	3	
专业教育课程 (71 学分)	专业基础类 (4 学分)	10401012	化工原理	Principles of Chemical Engineering	必修	考试	3	48	48		5
		10410004	化工原理实验 (1 学分)	Experiment of Chemical Engineering Principles	必修	考查	1	32		32	5
	专业核心类 (21.5 学分)	12268008	食品微生物学	Food Microbiology	必修	考试	2	32	32		4
		12238004	食品感官分析	Food Sensory Analysis	必修	考试	1	16	16		5
		12256012	食品化学	Food Chemistry	必修	考试	3	48	48		5
		17864012	食品工艺学	Food Technology	必修	考试	2	32	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	
专业教育课程 (71学分)	专业必修 (45学分)	12236012	食品分析(食质)	Food Analysis	必修	考试	3	48	48		6	
		12221008	食品安全与检测	Food Safety and Detection	必修	考试	2	32	32		6	
		12242010	食品工程原理	Principles of Food Engineering	必修	考试	2.5	40	40		6	
		12232008	食品毒理学与风险评价	Food Toxicology and Risk Assessment	必修	考试	2	32	32		6	
		12228008	食品标准与法规 (全英文)	Food Standards and Regulations (English)	必修	考查	2	32	32		6	
		12275008	食品质量管理和认证体系	Food Quality Management and System	必修	考试	2	32	32		6	
	专业类 (19.5)	12196004	专业概论(生物工程类)	Introduction of Food Science and Technology	必修	考查	1	16	16			1
		12486004	文献检索	Literature Retrieval	必修	考试	1	16	16			5
		12240002	食品感官分析实验	Experiment of Food Sensory Analysis	必修	考查	0.5	16			16	5
		20277006	食品微生物学实验 (食质)	Food Microbiology Experiment	必修	考查	1.5	48			48	4
		12257008	食品机械与设备	Food Machinery and Equipment	必修	考试	2	32	32			5
		12265008	食品添加剂	Food Additives	必修	考试	2	32				5
		12272008	食品营养学	Food Nutrition	必修	考试	2	32	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	
专业教育课程 (71 学分)	专业类 (19.5)	12334004	生物化学实验	Experiment of Biochemistry	必修	考查	1	32		32	5	
		12252004	食品工艺学实验	Food Technology Experiment I	必修	考查	1	32		32	5	
		17926008	专业外语（食质）	Special English in Food	必修	考试	2	32	32			6
		12223004	食品安全与检测实验	Food Safety and Detection Experiment	必修	考查	1	32		32	6	
		32054006	食品分析实验（食质）	Experimental of Food Analysis	必修	考查	1.5	48		48	6	
		12230004	食品毒理学实验	Food Toxicological Experiment	必修	考查	1	32		32	6	
		14155004	实验数据统计分析	Statistical Analysis of Experimental Data	必修	考试	1	16	16			7
		12274004	食品原料安全控制	Safety Control of Food Raw Materials	必修	考试	1	16	16			7
	专业选修 (9 学分)	大类	12214008	基础生物分离工程	Biological Separation Engineering	选修	考查	2	32	32		5
			13075010	过程自动化及仪表	Automatic Control and Instruments in Process	选修	考试	2.5	48	48		6
			12285004	现代仪器分析	Modern Instrument Analysis	选修	考查	1	16	16		6
			12309004	基因工程概论	Introduction of Genetic Engineering	选修	考查	1	16	16		6
			16925008	分子生物学	Molecular Biology	选修	考查	2	32	32		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 (71学分)	专业类	12198004	酿酒与酒文化	Wine and wine culture	选修	考查	1.5	24	24		3	
		12224008	食品包装技术	Packaging Technology of Food	选修	考试	2	32	32		4	
		12263008	食品生物技术	Food Biotechnology	选修	考查	2	32	32		5	
		12210008	功能性食品	Functional Food	选修	考查	2	32	32		5	
		14370004	肠道菌群与人类健康	Gut Microbiota and Human Health	选修	考查	1	16	16		5	
		12278004	食源性疾病流行病学	Food Borne Disease Epidemiology	选修	考查	1	16	16		5	
		12259008	食品酶学	Food Enzymology	选修	考查	2	32	32		6	
		12213004	果蔬加工学	Processing of Fruit and Vegetable	选修	考查	1	16	16		6	
		12203004	发酵食品	Fermented Food	选修	考查	1	16	16		6	
		12260004	食品免疫学	Food Immunology	选修	考查	1	16	16		6	
	专业实践 (17学分)	工程基础类	36958008	工程创新与智能实践	Engineering Innovation and Intelligent Practice	必修	考查	2	64		64	3
		工程设计类	10409004	化工原理课程设计	Course Design of Principles of Chemical Engineering	必修	考查	1	1周		1周	6
			16584016	毕业小设计	Graduation Design	必修	考查	2	4周		4周	7
		工程实践类	14827004	认识实习(食质)	Cognition Practice	必修	考查	1	1周		1周	3
			47451004	生产实习(食质)	Production practice	必修	考查	1	1周		1周	7
			20659008	毕业实习(食质)	Graduation Field Work	必修	考查	1	1周		1周	7
			14326036	毕业环节(论文)	Graduation Thesis	必修	考查	9	27周		27周	7、8

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
创新创业教育课程 (2 学分)	创新创业类课程 (最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16		1
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	考试	1	16	16		1
		18829004	创造性思维与创新方法(MOOC)	Creative Thinking and Innovation (MOOC)	必修	考试	1	16	16		1
		18830004	创新工程实践 (MOOC)	Innovative Engineering Practicum (MOOC)	必修	考试	1	16	16		1
	创新创业类选修课程					学生自主选择, 学分不限					1-6
	创新创业实践环节 (最低 1 学分 ^{△2})	大学生创新创业训练计划				根据实际情况认定创新实践学分					1-8
		学科竞赛、双创竞赛									
		智能创新类实训项目									
		经教务处认定的创新实践活动									

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。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注^{△2}: 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。

注*: 大类分流后进入本专业的学生, “生物学” 学分计入通识教育选修课中自然科学类课程学分, “生物学实验” 计入专业选修课学分。

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	通识教育课程	思想道德与法治	必修	3	56	40	16
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	2	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		军训	必修	1	2.5 周		2.5 周
		体育(1)	必修	1	32		32
		大学英语 I	必修	2	32	32	
	学科基础 教育课程	高等数学(上)	必修	5	80+24	80	24
		无机化学	必修	4	64	64	
		无机化学实验	必修	1	32		32
		生物学*	必修	2	32	32	
		生物学实验*	必修	1	32		32
	专业教育课程	专业概论	必修	1	16	16	
	创新创业 教育课程 (最低 1 学分)	创业基础	必修	1	16	16	
		大学生创业基础(MOOC)	必修	1	16	16	
		创新性思维与创新方法(MOOC)	必修	1	16	16	
		创新工程实践(MOOC)	必修	1	16	16	
	本学期合计必修 27.25 学分，建议修读 3 学分通识选修课程						
第二 学期	通识教育课程	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		军事理论	必修	1	18	18	
		体育(2)	必修	1	32		32
		大学英语II	必修	2	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
	学科基础教育 课程	高等数学(下)	必修	3	48+24	48	24
		线性代数	必修	2	32	32	
		大学物理(上)	必修	3	48+16	48	16
		分析化学	必修	2	32	32	
		分析化学实验	必修	1	32		32
		Python 程序设计	必修	2.5	48	32	16
	专业教育课程	认识实习	必修	1	1 周		32
本学期合计必修 21.75 学分，建议修读 3 学分通识选修课程							

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	通识教育课程	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	必修	2.5	40	40	
		体育(3)	必修	1	32		32
		大学英语III	必修	2	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
	学科基础教育课程	大学物理(下)	必修	3	48+16	48	16
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
		有机化学	必修	4	64	64	
		有机化学实验	必修	1	32		32
		人工智能技术与应用	必修	2	40	24	16
	专业教育课程	工程创新与智能实践	必修	2	64		64
		酿酒与酒文化	选修	1.5	24	24	
	本学期合计必修 23.25 学分，建议修读 3 学分通识选修课程						
第四学期	通识教育课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	必修	2.5	48	32	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		体育(4)	必修	1	32		32
		大学英语 IV	必修	0	32	32	
	学科基础教育课程	概率论与数理统计	必修	3	48	48	
		大学物理实验(下)	必修	1	32		32
		物理化学	必修	4	64	64	
		物理化学实验	必修	1	32		32
		生物化学	必修	4	64	64	
	专业教育课程	食品微生物学	必修	2	32	32	
		食品微生物学实验	必修	1.5	48		48
		食品包装技术	选修	2	32	32	
	本学期合计必修 22.25 学分，建议修读 2 学分通识选修课程，修读 2 学分专业选修课程						
第五学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	文献检索	必修	1	16	16	
		化工原理	必修	3	48	48	
		化工原理实验(1 学分)	必修	1	32		32
		食品感官分析	必修	1	16	16	
		食品化学	必修	3	48	48	
		食品工艺学	必修	2	32	32	
		食品感官分析实验	必修	0.5	16		16

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
		食品机械与设备	必修	2	32	32	
		食品添加剂	必修	2	32	32	
		食品营养学	必修	2	32	32	
		生物化学实验	必修	1	32		32
		食品工艺学实验	必修	1	32		32
		基础生物分离工程	选修	2	32	32	
		食品生物技术	选修	2	32	32	
		功能性食品	选修	2	32	32	
		肠道菌群与人类健康	选修	1	16	16	
		食源性疾病流行病学	选修	1	16	16	
本学期合计必修 27.75 学分，建议修读 2 学分专业选修课程							
第六学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	食品分析	必修	3	48	48	
		食品安全与检测	必修	2	32	32	
		食品工程原理	必修	2.5	40	40	
		食品毒理学与风险评价	必修	2	32	32	
		食品标准与法规（全英文）	必修	2	32		32
		食品质量管理和论证体系	必修	2	32	32	
		专业外语	必修	2	32	32	
		食品安全与检测实验	必修	1	32		32
		食品分析实验	必修	1.5	48		48
		食品毒理学实验	必修	1	32		32
		化工原理课程设计	必修	1	1 周		32
		过程自动化及仪表	选修	2.5	48	48	
		现代仪器分析	选修	1	16	16	
		基因工程概论	选修	1	16	16	
		分子生物学	选修	2	32	32	
		食品酶学	选修	2	32	32	
		果蔬加工学	选修	1	16	16	
		发酵食品	选修	1	16	16	
		食品免疫学	选修	2	32	32	
本学期合计必修 32.75 学分，建议修读 2 学分专业选修课程							
第七学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	实验数据统计分析	必修	1	16	16	
		食品原料安全控制	必修	1	16	16	
		毕业小设计	必修	2	4 周		128

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
		生产实习	必修	1	1周		32
		毕业实习	必修	1	1周		32
		毕业环节	必修	9	9周		96
		风味化学	选修	1	16	16	
本学期合计必修 16.25 学分，建议修读 1 学分专业选修课程							
第八学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	毕业环节	必修	9	18周		192
	本学期合计必修 9.25 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												
	1. 品德修养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
思想道德与法治	H						L						
中国近现代史纲要	H									L			
马克思主义基本原理	H												M
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上下)	H						L				M		
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										L		
军事理论	M										L		
军训	M								M				
创业基础									H	M			
大学生创业基础(MOOC)									H	M			
创新工程实践				H	M								
创造性思维与创新方法			H		M								

课程名称 \ 毕业要求	1. 品德修养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
形势与政策	H						M						
体育 I-IV	M								L				
大学英语 I-III										M	M		
Python 程序设计			H		H								M
人工智能技术与应用			H		H	H							M
高等数学(上下)		H	M										L
线性代数		H	M										
概率论与数理统计		H	M										
大学物理(上下)		H	M										
大学物理实验(上下)					M	M			M				
无机化学			M		M								
分析化学	L		M		M								
有机化学			M		M			H					
物理化学			H		M								
无机化学实验					M								
分析化学实验					M								
有机化学实验					M			M					
物理化学实验					H	M							
生物化学		H	L		H								
化工原理	L	H	M										
化工原理实验	L		M		M								
文献检索			M			L							
生物化学实验				M	M								
食品工程原理*		H	M	H	L			H					M
食品微生物学*		H		L	H								
食品化学*		H	M		M							M	
食品工艺学*		H		H				H					
食品分析*		M			H						L	M	
食品机械与设备		M	M	L		H							

课程名称	毕业要求	1. 品德修养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
食品营养学		H		L								L		
食品安全与检测*		L	M				H						M	
食品毒理学与风险评价*		L		H									H	
食品质量管理和论证体系*								H					H	
食品专业概论		M		L				H						
食品添加剂				M	H									
实验数据统计分析				M		H								
食品感官分析*		M				H						L		
食品感官分析实验						M	H							
食品分析实验						M	H							
食品微生物学实验(食质)					L	M	H					L		
食品工艺学实验					H	H	H				H			
食品安全与检测实验						H								
食品毒理学实验					H									
专业外语(食质)				M									H	H
工程创新与智能实践			M					M						
认识实习								H	M	H				
毕业、生产实习			H					H	M	H				
毕业小设计					H				H		H		H	
毕业环节				H		H					H	H	H	

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： 谢静莉 副院长： 王启要 院长： 庄英萍