精细化工专业教学培养方案

一、专业特色

精细化工专业源于华东理工大学（原华东化工学院）建校初期成立的5个本科专业之一有机染料及中间体工学专业，是我国最早设立的精细化工专业。为适应国家重大战略需求，探索培养创新性、交叉复合人才的模式，2019年获批成为国家首批新工科专业建设点。

精细化工是当今化学工业中最具活力的新兴领域之一，是新材料的重要组成部分。精细化工产品种类多、附加值高、用途广、产业关联度大，直接服务于国民经济的诸多行业和高新技术产业的各个领域。大力发展精细化工己成为世界各国调整化学工业结构、提升化学工业产业能级和扩大经济效益的战略重点。精细化工率(精细化工产值占化工总产值的比例)的高低己经成为衡量一个国家或地区化学工业发达程度和化工科技水平高低的重要标志。

精细化工专业以培养一流的精细化工及相关领域工程技术专业人才为目标。化学与分子工程学院坚持以“化学为基础，应用化学为特色，理工学科协调发展，化学学科具有国际先进水平，建设世界一流、特色鲜明的高水平人才培养与科学研究基地”为发展目标。本专业以化学、化工一流学科和国家重点学科应用化学为依托，以FERINGA诺贝尔奖科学家联合研究中心、结构可控分子工程国际合作联合实验室、教育部结构可控先进功能材料及其制备重点实验室、上海市功能性材料化学重点实验室、国家工科化学实验教学中心、国家化学化工虚拟仿真实验教学中心为基地，坚持 “立德树人” 和 “以学生为本，通识教育、紧随前沿、复合创新” 的办学理念，围绕化学和精细化工学科前沿、国家重大需求和国民经济发展，培养化学基础研究和精细化工等相关行业的社会英才。毕业生除可进入化学和化工博士学位授权一级学科、应用化学、制药工程、轻工工程与技术等学科继续深造取得硕士、博士学位外，还可选择在教育、日化行业（化妆品、香精香料、助剂等）、光电功能材料、医药、能源、生物、环境、食品、商检等领域的各类企事业单位就业。

二、培养目标

本专业致力于培养德、智、体全面发展，具有良好的现代科学素质、人文素养、社会责任感和职业道德，适应国家精细化学工业及其与其它学科交叉衍生出的相关新兴领域经济建设需求，扎实掌握本学科的基础理论和专业技能，能引领精细化学品工业领域发展，具有家国情怀、高尚道德情操、国际视野、创新精神、团队精神和实践能力的高素质复合型专业人才。

预期毕业后五年应具备：

* 能解决精细化工领域的复杂工程、前沿技术、企业管理或社会管理中的问题，成为具有独立分析能力和创新能力的研究人员、工程师或管理者，适应独立和团队工作环境。
* 以重要的法律、伦理、监管、社会、环境、工业安全和经济等方面宽广的系统视角管理多学科的项目。
* 在快速变革的全球经济和技术环境中，具有较强的学习主动性和创新意识，努力成为本学科高水准新兴技术的引领者。
* 在终身学习、专业发展和领导能力上表现出担当和进步，在精细化工等领域具有职场竞争力。

三、毕业要求

本专业的学生主要学习化学、化学工程与技术基本理论，学习精细化学品、生物医学材料和新能源材料等的设计、合成、分离、分析等的基本原理、基本方法及工程应用方面的专业知识，以及应用化学工程技术实践和科学研究等多方面的综合训练，本专业毕业生应具备以下~~几~~方面的知识、能力与技能：

(1) 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决精细化学工程及相关领域的工程问题。

(2) 问题分析：能够应用数学、自然科学和化工工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析精细化工及相关领域的工程问题，以获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案：能够设计针对精细化工及相关领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(4) 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，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。

(5) 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，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。

(7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(9) 个人和团队：具有一定的组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

(10) 沟通：能够就精细化工及相关领域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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

(11) 项目管理：理解并掌握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) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

专业课程体系对上述能力的支撑关系见本培养方案第六部分。

四、学位及学分要求

本专业学生在学期间，修满专业培养方案规定的162.5学分，其中，通识教育平台课程39学分，学科基础教育课程平台59学分，专业教育平台课程34.5学分，实践教育平台24学分，个性化任选课程平台6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

数学自然%=44/162.5=27.1% （要求15%，超过标准）

工程基础专业%=49.5/162.5=30.5% （要求30%，达到标准）

实践%=49.5/162.5=30.5% （要求20%，超过标准）

人文%=33/162.5=20.3% （要求15%，超过标准）

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》，且通过华东理工大学《大学英语》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。

五、课程设置

1. 通识教育平台课程（39学分）

**（1）通识教育必修课程（29学分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课 程 名 称 | | 课程英文名称 | 考核  方式 | 学分 | 学时 | 开课  学期 |
| 11272012 | 思想道德修养和法律基础 | | Ideological and Moral Cultivation and Legal Basis | 考试 | 3 | 64 | 1 |
| 13927012 | 中国近现代史纲要 | | Outline of Modern and Contemporary History of China | 考试 | 3 | 64 | 2 |
| 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 | 考试 | 2.5 | 48 | 3 |
| 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 | 考试 | 2.5 | 48 | 4 |
| 11265012 | 马克思主义基本原理概论 | | Generality of Marxism Basic  Principles | 考试 | 3 | 64 | 3 |
| 16138008 | 形势与政策 | | Situation & Policy | 考查 | 2 | 32 | 1-8 |
| 11034004 | 军事理论 | | Military Education | 考查 | 1 | 36 | 3 |
| 12427004 | 体育(1) | | Physical Education (1) | 考查 | 1 | 32 | 1 |
| 12428004 | 体育(2) | | Physical Education (2) | 考查 | 1 | 32 | 2 |
| 12429004 | 体育(3) | | Physical Education (3) | 考查 | 1 | 32 | 3 |
| 12430004 | 体育(4) | | Physical Education (4) | 考查 | 1 | 32 | 4 |
| 13913008 | 大学英语Ⅰ | | College English I | 考试 | 2 | 32 | 1 |
| 13914008 | 大学英语Ⅱ | | College English II | 考试 | 2 | 32 | 2 |
| 13916008 | 大学英语Ⅲ | | College English III | 考试 | 2 | 32 | 3 |
| 13917000 | 大学英语 IV | | College English IV | 考试 | 0 | 32 | 4 |
| 13915000 | 大学计算机基础 | | Fundamentals of Computer | 考试 | 0 | 40 | 1 |
| 11339004 | 中国文化导论 | 中 国  文 化  类（三  选一） | An Introduction of Chinese  Culture | 考试 | 1 | 16 | 4 |
| 13926004 | 中国文化概论（MOOC） | A Sketch of Chinese Culture | 考查 | 1 | 16 | 1 |
| 13925004 | 国学智慧(MOOC) | Traditional Chinese Wisdom | 考查 | 1 | 16 | 2 |
| 12738004 | 创业基础 | 创 新  创 业  类（二  选一） | A Step into the Business World | 考试 | 1 | 16 | 2 |
| 13931004 | 大学生创业基础(MOOC) | A Business Course for  University Students | 考查 | 1 | 16 | 2 |
| 说明：  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。完成《大学英语》课程学习，获得6个学分，二年级参加英语水平考试。毕业前须通过大学英语水平考试，方可毕业，具体参照《大学英语》课程教学实施方案。  2、《大学计算机基础》课程作为公共必修课程，新生入学即参加水平测试，未通过测试的学生，在第一学期必须修读《大学计算机基础》课程，但不计学分。通过测试的学生免修本课程。学生须通过大学计算机课程水平考试，方可毕业。具体参照《大学计算机基础》课程教学实施方案。 | | | | | | | |

**（2）通识教育选修课（10学分）：说明修读要求。**

通识教育选修课设置五大类别：I人文科学类、II社会科学类、III工程技术类、IV自然科学类、V创新创业类。要求修满10学分，其中在前四个类别分别选读至少2学分，且至少选修1学分管理类课程。

（通识选修课一览表由教务处公布）

**（3）通识教育专项课程（学分不计入培养方案总学分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 课程英文名称 | 考核  方式 | 学分 | 学时 | 学期 | 校区 | 课程  性质 |
|
| 13164004 | 新生心理健康教育 | Mental Health & University Students | 考查 | 1 | 16 | 春、秋 | 奉贤 | 必修 |
| 13176004 | 职场训练营 | Workplace Training Camp | 考试 | 1 | 16 | 春 | 奉贤 | 选修 |
| 13174004 | 学习心理学 | Psychology | 考查 | 1 | 16 | 春 | 奉贤 | 选修 |
| 13175004 | 压力管理 | Stress Management | 考查 | 1 | 16 | 春 | 奉贤 | 选修 |
| 13158004 | 情绪管理 | Emotion Management | 考查 | 1 | 16 | 春 | 奉贤 | 选修 |
| 13159004 | 人格认识与发展 | Personality Cognition and Development | 考查 | 1 | 16 | 春 | 奉贤 | 选修 |
| 13162004 | 心理科学与社会生活 | Psychology & Social Life | 考查 | 1 | 16 | 春 | 奉贤 | 选修 |
| 13155004 | 成长小组 | Growth group | 考查 | 1 | 16 | 春 | 奉贤 | 选修 |
| 13177004 | 自信心训练 | Self-Confidence Training | 考查 | 1 | 16 | 春 | 奉贤 | 选修 |
|  | 大学生职业规划与管理 | Career Development and Planning | 考试 | 1 | 16 | 春、秋 | 奉贤 | 必修 |
|  | 社会实践 | Social Practice | 考查 | 0.25 | 4 | 春、秋 | 奉贤 | 必修 |
|  | 志愿服务 | Voluntary Service | 考查 | 0.25 | 4 | 春、秋 | 奉贤 | 必修 |
|  | 综合类讲座 | Lecture | 考查 | 1.5 | 24 | 春、秋 | 奉贤 | 必修 |
|  | 艺术修养提升 | Fine Art | 考查 | 0.25 | 8 | 春、秋 | 奉贤 | 选修 |
|  | 学生领导力培养 | Leadership Training | 考查 | 0.25 | 8 | 春、秋 | 奉贤 | 选修 |
|  | 文化素质提升 | Culture Attainment | 考查 | 0.25 | 8 | 春、秋 | 奉贤 | 选修 |
|  | 团队沟通与交往 | Team Communication | 考查 | 0.25 | 8 | 春、秋 | 奉贤 | 选修 |

2. 学科基础教育平台课程（59学分）

**（1）数理化基础课程：要求修满44学分**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程 编号 | 课 程 名 称 | | 课程英文名称 | 考核  方式 | 学分 | 学时 | 开课  学期 |
|
| 11063016 | 高等数学（上） | | Advanced Calculus I | 考试 | 4 | 64 | 1 |
| 11067016 | 高等数学（下） | | Advanced Calculus II | 考试 | 4 | 64 | 2 |
| 11125008 | 线性代数 | | Linear Algebra | 考试 | 2 | 32 | 3 |
| 11144012 | 大学物理B（上） | | University Physics I | 考试 | 3 | 48 | 2 |
| 11146012 | 大学物理B（下） | | University Physics II | 考试 | 3 | 48 | 3 |
| 11147004 | 大学物理实验（上） | | Physical Experiments of University I | 考查 | 1 | 32 | 3 |
| 11148004 | 大学物理实验（下） | | Physical Experiments of University II | 考查 | 1 | 32 | 4 |
| 10590016 | 无机化学 | | Inorganic Chemistry I | 考试 | 4 | 64 | 1 |
| 13999008 | 分析化学（理科） | | Analysis Chemistry | 考试 | 2 | 32 | 2 |
| 10621016 | 有机化学（上） | 二选一 | Organic Chemistry I | 考试 | 4 | 64 | 3 |
| 10622016 | 有机化学（上）双语 | Organic Chemistry I | 考试 | 4 | 64 | 3 |
| 10624008 | 有机化学（下） | 二选一 | Organic Chemistry II | 考试 | 2 | 32 | 4 |
| 10626008 | 有机化学（下）双语 | Organic Chemistry II | 考试 | 2 | 32 | 4 |
| 10596012 | 物理化学（上） | | Physical Chemistry I | 考试 | 3 | 48 | 3 |
| 10598012 | 物理化学（下） | | Physical Chemistry II | 考试 | 3 | 48 | 4 |
| 14010004 | 无机化学实验 | | Inorganic Chemistry Experiment | 考查 | 1 | 32 | 1 |
| 10534006 | 分析化学实验（1） | | Analytical Chemistry Experiment I | 考查 | 1.5 | 48 | 2 |
| 10535004 | 分析化学实验（2） | | Analytical Chemistry Experiment II | 考查 | 1 | 32 | 4 |
| 15946006 | 有机化学实验（1） | | Organic Chemistry Experiment I | 考查 | 1.5 | 48 | 3 |
| 15945006 | 有机化学实验（2） | | Organic Chemistry Experiment II | 考查 | 1.5 | 48 | 4 |
| 15890006 | 物理化学实验 | | Physical Chemistry Experiment | 考查 | 1.5 | 48 | 3 |

**（2）工程基础课程：要求修满15学分**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程 编号 | 课 程 名 称 | 课程英文名称 | 考核  方式 | 学分 | 学时 | 开课  学期 |
|
| 12763008 | 电工学 | Electrotechnics | 考查 | 2 | 32 | 4 |
| 12765004 | 电工学实验 | Electrotechnics Exp | 考查 | 1 | 32 | 4 |
| 14301008 | 化工制图 | Chemical Engineering Drawing | 考查 | 2 | 32 | 2 |
| 10403012 | 化工原理（上） | Principles of Chemical Engineering I | 考试 | 3 | 48 | 4 |
| 10411004 | 化工原理实验（上） | Experiment of Principles of Chemical Engineering I | 考查 | 1 | 32 | 5 |
| 10406012 | 化工原理（下） | Principles of Chemical Engineering II | 考试 | 3 | 48 | 5 |
| 10412004 | 化工原理实验（下） | Experiment of Principles of Chemical Engineering II | 考查 | 1 | 32 | 6 |
| 16388008 | 精细化工安全与环保 | Safety and Environmental Protection of Fine Chemical | 考查 | 2 | 32 | 6 |

3.专业教育平台课程（34.5学分）

**（1）专业必修课程（25.5学分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程 编号 | 课 程 名 称 | | 课程英文名称 | 考核  方式 | 学分 | 学时 | 开课  学期 |
|
| 16379002 | 精细化工专业概论 | | Introduction to Majors | 考查 | 0.5 | 8 | 1 |
| 16567008 | 仪器分析 | | Instrumental Analysis | 考试 | 2 | 32 | 4 |
| 12329008 | 生物化学 | | Biology Chemistry | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 10570012 | 谱学导论 | 二选一 | Introduction to Spectroscopes | 考试 | 3 | 48 | 5 |
| 10572012 | 谱学导论（全英文） | Introduction to Spectroscopes | 考试 | 3 | 48 | 5 |
| 10646008 | 精细化学品化学 | | Fine Chemicals Chemistry | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 16386008 | 精细有机合成方法与工艺学 | | Methods & Processes for Fine Chemical Synthesis | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 10531008 | 分离分析化学 | | Separation and Analysis Chemistry | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 16452012 | 精细化工专业实验1 | | Specialty Experiment for Applied Chemistry 1 | 考查 | 3 | 96 | 5 |
| 16451008 | 精细化工专业实验2 | | Specialty Experiments for Applied Chemistry 2 | 考查 | 2 | 32 | 6 |
| 16411008 | 有机功能材料化学 | | Organic Functional Materials & Chemistry | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 10645008 | 精细化工工程与设备 | | Fine Chemical Engineering and Equipment | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 16408008 | 精细化工反应工程 | | Reaction Engineering of Fine Chemical | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 16374004 | 企业EHS风险管理基础 | | Basis of Enterprise EHS Risk Management | 考查 | 1 | 16 | 7 |

**（2）专业选修课：要求修满9学分**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 种类 | 课 程 编号 | 课 程 名 称 | 课程英文名称 | 考核  方式 | 学分 | 学时 | 开课学期 |
|
| 限选 | 10589004 | 文献检索 | Literature Retrieval | 考查 | 1 | 16 | 5 |
| 16464008 | 科技英语 (精细化工) | English for Science and Technology（Fine Chemicals） | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 16409006 | 精细化工分子工程前沿进展 | Advance in Fine Chemical Molecular Engineering | 考查 | 1.5 | 24 | 6 |
| 任  选 |  |  |  |  |  |  |  |
| 16410008 | 光电功能材料与量子化学 | Photoelectric Functional Materials and Quantum Chemistry | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 10643008 | 光催化导论 | Introduction for Photocatalysis | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 10644008 | 光化学原理与应用 | The Principles and Applications of Photochemistry | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 13080008 | 化工自动化仪表 | Chemical Process Automatization and Meter | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 10428008 | 计算机化工应用 | Computer Applications to Chemical Engineering | 考查 | 2 | 40 | 5 |
| 10542008 | 高分子化学 | Polymer Chemistry | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 10553012 | 结构化学 | Structural Chemistry | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 10586008 | 糖化学基础 | Fundamentals of Carbohydrate Chemistry | 考查 | 2 | 32 | 5 |
| 10538008 | 高等有机化学 | Advanced Organic Chemistry | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 14293008 | 电化学原理与储能技术 | Electrochemistry Principle and Energy Storage Technology | 考查 | 2 | 32 |  |
| 10650008 | 制剂工程 | Pharmaceutical Preparation Engineering | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 13227008 | 药物化学(II) | Medicinal Chemistry (II) | 考查 | 2 | 32 | 6 |
| 10628008 | 有机化学反应机理 | Mechanisms of Organic Reactions | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 10544008 | 功能高分子材料 | Functional Polymer Materials | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 13213008 | 细胞生物学 | cell biology | 考查 | 2 | 32 | 6 |
| 16566008 | 生物医用材料 | biomedical materials | 考查 | 2 | 32 | 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |

（3） 实践环节（25学分）

**①集中性实践教学环节（24学分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课 程 名 称 | 课程英文名称 | 考核  方式 | 学分 | 周数 | 起止  周数 | 开课学期 |
| 13957004 | 军训 | Military Training | 考查 | 1 | 2.5 | 1-2.5 | 1 |
| 14355004 | 科学训练I | Scientific Research Methods Training I | 考查 | 1 | 1 | 分散进行 | 4 |
| 10295008 | 工程基本制造技能训练 | Engineering Basic Manufacturing Skills Training | 考查 | 2 | 2 | 分散进行 | 5 |
| 14317004 | 认识实习 | Cognition Practice | 考查 | 1 | 1 | 分散进行 | 5 |
| 10409004 | 化工原理课程设计 | Design of Unit Operations | 考查 | 1 | 1 |  | 6 |
| 14358012 | 科学训练II/毕业小设计 | Scientific Research Methods Training II/ Graduation Short Design | 考查 | 3 | 3 | 1-3 | 7 |
| 10519016 | 毕业实习 | Graduation Practice | 考查 | 4 | 4 | 11-14 | 7 |
| 14362040 | 毕业论文/毕业设计 | Graduation Thesis/ Graduation Design | 考查 | 10 | 20 |  | 7-8 |

**②创新实践（至少选修1学分）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 创 新  实 践  活 动 | 实 践 活 动 名 称 | 实 践 活 动 英 文 名 称 | 学分 | 开课学期 |
| USRP或课余科研、创新活动 | USRP or Extracurricular Scientific Research or Innovation Activities | ≥1学分 | 分散进行 |
| 校内外竞赛活动 | Inside/Outside Campus Competition Activities |
| 经教务处认定的计划外社会实践 | Other Social Practices Identified by the Academic Affairs Office |

1. 个性化任选课程（6学分）

根据兴趣，在全校范围内选课，除本专业培养方案要求学分之外的所有学分均可计入。