

# “应用化学—生物科学”

## 双学士学位项目教学培养方案

### 一、专业特色

本双学位依托的应用化学专业，传承于 1952 年建校的染料与中间体专业，也是 1985 年全国首批设立的应用化学专业之一，1987 年设立优秀生班，1996 年精细化工专业并入，2007 年成为首批国家特色专业建设点。2018 年入选上海高校一流本科专业群建设引领计划，2019 年入选国家级一流本科专业建设。专业培养隶属的博士点学科“化学”进入 ESI 全球排名前 1%。

本双学位依托的生物科学专业，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与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”专业改为“生物科学”专业。2017 年获批上海市全英语专业建设，2019 年入选上海高校一流本科专业群建设引领计划，2022 年入选国家一流本科专业建设。专业拥有“生物化学与分子生物学”博士点，“生物化学与分子生物学”进入 ESI 全球排名前 1%，专业培养同时依托生物反应器工程国家重点实验室(2017 年评估优秀)和生物工程一流学科，重视理工结合，科研反哺教学，强化学生学科交叉和创新性思维训练。

本双学位依托优势专业应用化学和生物科学专业，旨在培养扎实的“化学-生物学”基础的复合型人才，注重无机化学、有机化学、物理化学、结构化学、高分子化学、仪器分析等化学基础知识的同时，强化生物化学、分子与细胞生物学、微生物学、酶学、免疫生物学、组学及生物信息学等生物学基础，突出化学遗传学、结构生物学、分子酶学与生物催化、智能生物制造等化学生物学领域相关研究热点的理论和技能，满足化学生物学发展日益增加的复合型人才需求。

化学生物学是一门新兴的交叉学科，目前在清华大学、北京大学、南京大学等为数不多的高校中有相关的本科专业，部分高校在已有化学专业或者生物专业的基础上开设了微专业。但是在最近的二三十年间，化学生物学在基因组编辑技术、单分子测序技术、酶的理性设计、高分辨质谱分析和小分子成像等各种新技术的带动下，完成了较多单一学科不能完成的重量级研究，学科发展中也越来越需要众多强生物学和化学基础的复合型人才。我校的化学专业和生物科学办学历史悠久，化学和生物学学科相关的科研实力雄厚，在分子识别与检测、分子相互作用、天然产物的发现和智能生物制造、酶与酶催化等化学与生物学交叉领域的研究中，专任教师依托生物反应器工程国家重点实验室的平台早就开展了紧密合作，对于应用化学和生物科学专业复合型人才的需求也非常迫切。可以说，应用化学-生物科学的复合人才培养既符合当下形势需求，也能满足我校学科发展的要求。

## 二、培养目标

应用化学与生物科学致力于培养适应新世纪生命科学探索需求，德智体美劳全面发展，具有系统扎实的化学和生物科学基础理论，掌握先进的化学和生物科学实验技能，具有社会责任感和道德修养、良好的心理素质，在基础研究和应用基础研究方面具备较强的科学思维和创新意识，能胜任生命过程研究工作的复合型高级人才。

未来可通过国内外攻读研究生，包括到美国、英国和澳洲的国际知名高校、国内中国科学院各研究所、北京大学、清华大学、上海交通大学和复旦大学及本校等深造，可在化学生物学、生物医药、材料、化工、环保等高校、高等科研院所和高新技术相关企业从事教学、科研、技术开发及管理工作。

## 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. 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：尊重历史规律，把握我国的基本国情。                                     |
|                                                                                                          | 1.2：掌握科学的世界观和方法论。                                         |
|                                                                                                          | 1.3：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。                         |
| 2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于解决化学、化工及相关领域的工程问题。                                                           | 2.1：掌握化学、数学及物理等自然学科的基础理论知识。                               |
|                                                                                                          | 2.2：能够使用应用化学相关学术语言正确表述化学、化工及相关领域的问题。                      |
|                                                                                                          | 2.3：能够将应用化学、数学及物理等自然学科的基础理论用于专业工程问题解决方案的比较与综合。            |
| 3. 问题分析：能够基于数学、自然科学、信息科学、工程科学的基本原理和跨学科知识，通过文献研究、信息整合和批判性思维，识别、表达、分析、质疑和评价复杂工程问题，以获得有效结论。                 | 3.1：能够应用化学、数学及物理等自然学科的基础理论及跨学科知识识别和表达复杂的工程问题。             |
|                                                                                                          | 3.2：能够基于应用化学、数学及物理等自然学科的科学原理，调研和分析复杂工程问题的解决方案。            |
|                                                                                                          | 3.3：能够运用基本原理，通过文献研究或相关方法，评价过程的影响因素，获得有效结论。                |
| 4. 设计/开发解决方案：能在社会、法律、文化、伦理、健康、安全、环境和可持续性约束条件下，提出复杂工程问题的解决方案，设计系统、单元(部件)或工艺流程，在解决方案的选择、设计、优化和实现环节中体现创新意识。 | 4.1：掌握化学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，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。 |
|                                                                                                          | 4.2：能够针对特定需求，完成化学工艺流程的设计。                                 |
|                                                                                                          | 4.3：能够进行系统或化学工艺流程设计，在设计中体现创新意识。                           |
|                                                                                                          | 4.4：在设计中能够考虑安全、健康、法律、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                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 5. 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，包括问题的提出与判断，研究方案的设计与实施，实验数据和相关信息分析与关联，通过研究得到合理有效的结论。                           | 5.1：能够基于应用化学科学原理采用科学方法完成实验设计。                                     |
|                                                                                                                | 5.2：能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。                             |
|                                                                                                                | 5.3：能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。                               |
| 6. 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。                                 | 6.1：具有较熟练运用计算机的能力，了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。   |
|                                                                                                                | 6.2：能够合理选用专业软件、先进仪器等现代工具针对化学品制备、性能、结构进行预测和分析。                     |
| 7. 工程与社会：理解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的解决方案对健康、安全、环境、法律、文化以及社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。 | 7.1 了解化学、化工领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。             |
|                                                                                                                | 7.2 分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。     |
| 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。                                                                              | 8.1：理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德规范和伦理，并能在工程实践中自觉遵守。                         |
|                                                                                                                | 8.2：理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。                 |
| 9. 个人和团队：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：能与其他学科的成员有效沟通，合作共事。                                           |
|                                                                                                                | 9.2：能够在团队中独立或合作开展工作。                                              |
|                                                                                                                | 9.3：能够组织、协调和指挥团队开展工作，推进目标达成。                                      |
| 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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。                                                | 10.1：掌握沟通表达的方法和技巧，并能够围绕应用化学相关专业问题顺畅地进行口头和书面沟通。                    |
|                                                                                                                | 10.2：了解应用化学及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。                        |
|                                                                                                                | 10.3：能够就复杂问题与业界同行或社会公众进行有效沟通，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言或回应指令。               |
| 11. 国际视野：关注国际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 能够理解不同国家文化的差异性，了解国际工程领域的发展和动态，了解国际学术前沿，关注全球重大问题，积极参与国际交流与合作。 |
|                                                                                                                | 11.2：具有国际视野和国际交流能力，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。                    |

| 毕业要求                                     | 毕业要求指标点分解与说明                                                    |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 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：掌握化学工程项目中涉及的管理与经济决策方法。                                     |
|                                          | 12.2：了解化学工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。                  |
|                                          | 12.3：能在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。              |
| 13. 终身学习：具有终身学习意识和自我管理、自主学习能力。           | 13.1：具有自主学习并适应发展的意识，能够通过不断学习，适应社会和个人可持续发展，及时了解应用化学相关行业的发展动态。    |
|                                          | 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

一级学科：化学和生物学

## 五、核心课程

生物学、遗传学、生物化学、人体及动物生理学、化工原理、高等有机化学、谱学导论、分离分析化学、细胞生物学、微生物学、分子生物学、现代生化技术。

## 六、学制与学位

学制四年，应用化学和生物科学双学士学位。

## 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 181 学分。其中，通识类课程最低 38 学分，学科基础类课程 64.5 学分，专业类课程最低 75.5 学分，创新创业类课程最低 3 学分。上述学分分布完全达到或超过中国工程教育专业认证标准，即：

数学、物理和化学类% =  $43.5/181=24.03\%$ ；

生物基础、专业类% =  $58/181=32.04\%$ ；

专业实践与论文% =  $40/181 = 22.10\%$ ；

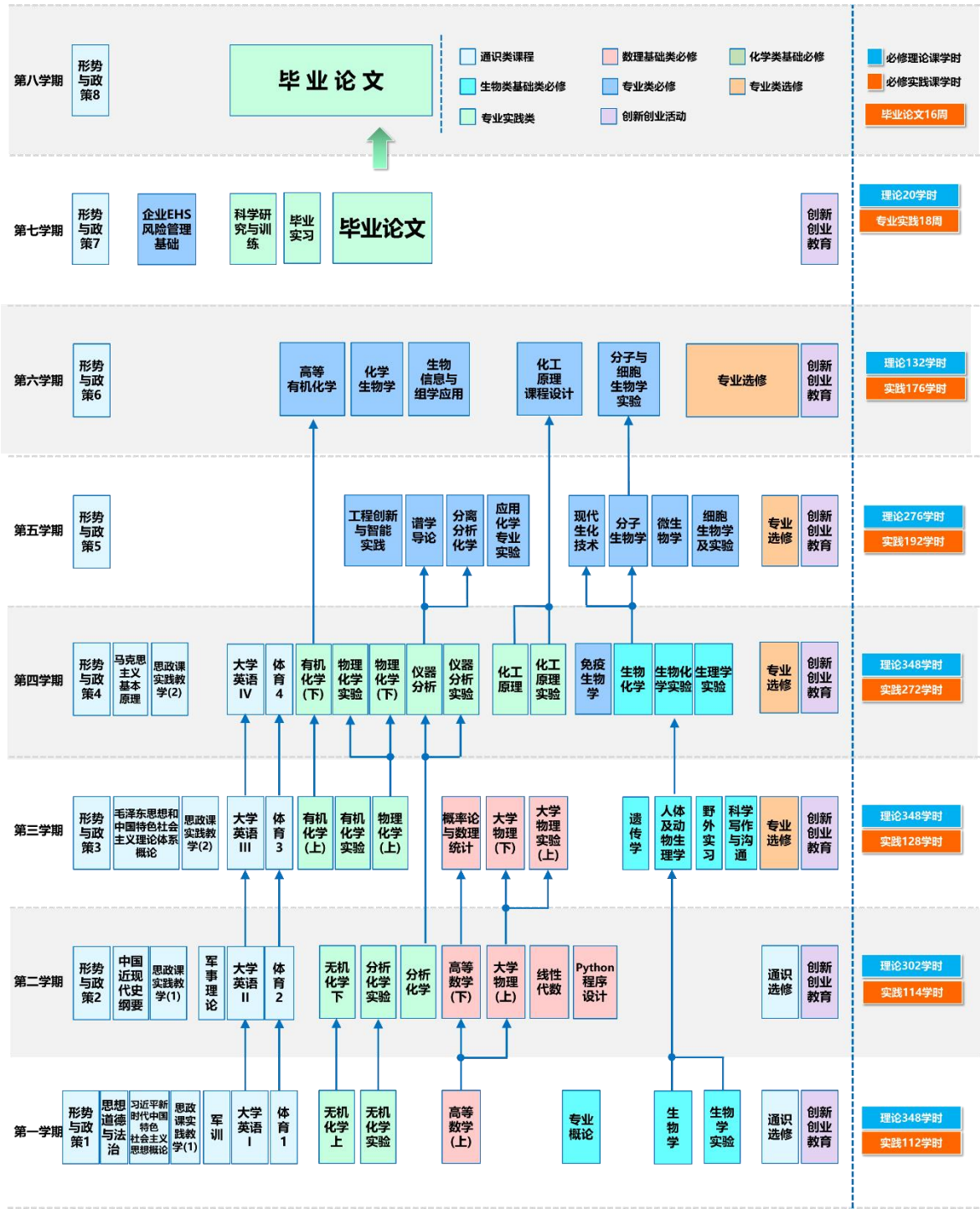
人文社会科学类% =  $39.5/181 = 21.82\%$ 。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。获准毕业并通过华东理工大学《大学英语》学位考试，且符合学位授予要求者，授予应用化学和生物科学双学士学位。

## 八、课程体系

| 课程模块                   | 课程类别   |                     | 课程性质 | 课程门数  | 要求学分       | 开设学期  |
|------------------------|--------|---------------------|------|-------|------------|-------|
| 通识教育课程<br>(最低 38 学分)   | 通识必修   | 思政类                 | 必修   | 8     | 17         | 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   |
|                        | 通识专项   | 心理健康与职业发展<br>综合素养课程 | 选修   | 自选    | 2          | 1~8   |
|                        |        | 美育课程与实践             | 选修   | 自选    | 2          | 1~8   |
|                        |        | 劳育课程与实践             | 选修   | 自选    | 2          | 1~8   |
|                        |        | 通识专项特色课程            | 选修   | 自选    | 最低 1 学分    | 1~8   |
|                        | 通识选修   | 人文科学类               | 选修   | 自选    | 最低<br>2 学分 | 1~8   |
|                        |        | 社会科学类               |      |       |            |       |
|                        |        | 工程技术类               |      |       |            |       |
|                        |        | 自然科学类               |      |       |            |       |
| 学科基础课程(64.5 学分)        | 数学基础类  |                     | 必修   | 4     | 15.5       | 1~3   |
|                        | 物理基础类  |                     | 必修   | 2     | 7          | 2~3   |
|                        | 化学类    |                     | 必修   | 10    | 27         | 1~4   |
|                        | 生物类    |                     | 必修   | 6     | 15         | 1,3,4 |
| 专业教育课程<br>(最低 75.5 学分) | 专业必修   | 专业素养类               | 必修   | 2     | 1.5        | 1, 3  |
|                        |        | 应用化学专业              | 必修   | 7     | 18         | 4~6   |
|                        |        | 生物科学专业              | 必修   | 8     | 23         | 4~6   |
|                        | 专业选修   | 模块 1                | 选修   | 5 门可选 | 任意选修       | 4~6   |
|                        |        | 模块 2                | 选修   | 6 门可选 | 任意选修       | 4~6   |
|                        | 专业实践   |                     | 必修   | 6     | 17         | 3~8   |
| 创新创业教育课程<br>(最低 3 学分)  | 创新类课程  |                     | 选修   | 自选    | 最低 1 学分    | 1~6   |
|                        | 创业类课程  |                     | 必修   | 自选    | 最低 1 学分    | 4     |
|                        | 创新创业实践 |                     | 选修   | 自选    | 最低 1 学分    | 1~8   |

九、课程导图





## 十、课程设置

| 课程模块                 | 课程类别           | 课程编号     | 课程名称                 | 课程英文名称                                                                                              | 课程性质 | 考核方式 | 总学分 | 总学时   | 理论学时 | 实践学时  | 开课学期 |
|----------------------|----------------|----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|-------|------|-------|------|
| 通识教育课程<br>(最低 38 学分) | 思政类<br>(17 学分) | 69243012 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论   | The Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for the New Era    | 必修   | 考试   | 3   | 48    | 48   | 0     | 1    |
|                      |                | 79142010 | 思想道德与法治              | Morality and the Rule of Law                                                                        | 必修   | 考试   | 2.5 | 40    | 40   | 0     | 1    |
|                      |                | 79141010 | 中国近现代史纲要             | Modern Chinese History                                                                              | 必修   | 考试   | 2.5 | 40    | 40   | 0     | 2    |
|                      |                | 79140010 | 马克思主义基本原理            | Fundamentals of Marxism                                                                             | 必修   | 考试   | 2.5 | 40    | 40   | 0     | 4    |
|                      |                | 79139010 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 必修   | 考试   | 2.5 | 40    | 40   | 0     | 3    |
|                      |                | 16138008 | 形势与政策                | Situation and Policy                                                                                | 必修   | 考试   | 2   | 32    | 32   | 0     | 1~8  |
|                      |                | 79144004 | 思政课实践教学（1）           | Practical Teaching of Ideological and Political Course（I）                                           | 必修   | 考查   | 1   | 32    | 0    | 32    | 1~2  |
|                      |                | 79143004 | 思政课实践教学（2）           | Practical Teaching of Ideological and Political Course（II）                                          | 必修   | 考查   | 1   | 32    | 0    | 32    | 3~4  |
|                      | 军体类<br>(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    |

| 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 |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|------|------|-----|-----------|------|------|------|
|                           |                             | 12427004                                                                                                                                                    | 体育(1)       | Physical Education I                  | 必修   | 考试   | 1   | 32        | 0    | 32   | 1    |
|                           |                             | 12428004                                                                                                                                                    | 体育(2)       | Physical Education II                 | 必修   | 考试   | 1   | 32        | 0    | 32   | 2    |
|                           |                             | 12429004                                                                                                                                                    | 体育(3)       | Physical Education III                | 必修   | 考试   | 1   | 32        | 0    | 32   | 3    |
|                           |                             | 12430004                                                                                                                                                    | 体育(4)       | Physical Education IV                 | 必修   | 考试   | 1   | 32        | 0    | 32   | 4    |
|                           | 英语类 <sup>△1</sup><br>(6 学分) | 13913008                                                                                                                                                    | 大学英语 I      | College English I                     | 必修   | 考试   | 2   | 32        | 32   | 0    | 1    |
|                           |                             | 13914008                                                                                                                                                    | 大学英语 II     | College English II                    | 必修   | 考试   | 2   | 32        | 32   | 0    | 2    |
|                           |                             | 13916008                                                                                                                                                    | 大学英语 III    | College English III                   | 必修   | 考试   | 2   | 32        | 32   | 0    | 3    |
|                           |                             | 13917000                                                                                                                                                    | 大学英语 IV     | College English IV                    | 必修   | 考试   | 0   | 32        | 32   | 0    | 4    |
|                           | 通识专项<br>(最低 7 学分)           | 通识教育专项课程中包括心理健康与职业发展综合素养课程(含第二课堂)、劳育专项课程与实践、美育专项课程与实践以及通识专项特色课程。其中,《大学生心理健康教育》课程为必修课,美育专项课程与实践要求最低修满 2 学分,劳育专项课程与实践要求最低修满 2 学分,通识专项特色课程要求必选《企业 EHS 风险管理基础》。 |             |                                       |      |      |     |           |      |      |      |
|                           | 通识选修<br>(最低 2 学分)           | 通识教育选修课程设置四个类别: I.人文科学类、II.社会科学类、III.工程技术类、IV.自然科学类。要求所有学生必须在人文科学类的“四史教育”模块中至少选读 1 门课程。                                                                     |             |                                       |      |      |     |           |      |      |      |
| 学科基础<br>教育课程<br>(64.5 学分) | 数学类<br>(15.5 学分)            | 18591020                                                                                                                                                    | 高等数学(上)     | Advanced Calculus I                   | 必修   | 考试   | 5   | 80+2<br>4 | 80   | 24   | 1    |
|                           |                             | 18586012                                                                                                                                                    | 高等数学(下)     | Advanced Calculus II                  | 必修   | 考试   | 3   | 48+2<br>4 | 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   |      | 3    |
|                           |                             | 46118010                                                                                                                                                    | Python 程序设计 | Python Programming                    | 必修   | 考试   | 2.5 | 48        | 32   | 16   | 2    |
|                           | 物理类<br>(7 学分)               | 18639012                                                                                                                                                    | 大学物理(上)     | University Physics I                  | 必修   | 考试   | 3   | 48+1<br>6 | 48   | 16   | 2    |
|                           |                             | 18636012                                                                                                                                                    | 大学物理(下)     | University Physics II                 | 必修   | 考试   | 3   | 48+1<br>6 | 48   | 16   | 3    |
|                           |                             | 11147004                                                                                                                                                    | 大学物理实验(上)   | Physical Experiments of University(1) | 必修   | 考查   | 1   | 32        |      | 32   | 3    |



| 课程模块                  | 课程类别           | 课程编号     | 课程名称         | 课程英文名称                           | 课程性质 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | 开课学期 |
|-----------------------|----------------|----------|--------------|----------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| 学科基础教育课程<br>(64.5 学分) | 化学类<br>(27 学分) | 10591016 | 无机化学(上)      | Inorganic chemistry (1)          | 必修   | 考试   | 4   | 64  | 64   |      | 1    |
|                       |                | 10592008 | 无机化学(下)      | Inorganic chemistry (2)          | 必修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 2    |
|                       |                | 18452008 | 分析化学 B       | Analytical Chemistry             | 必修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 2    |
|                       |                | 10621016 | 有机化学(上)      | Organic Chemistry (1)            | 必修   | 考试   | 4   | 64  | 64   |      | 3    |
|                       |                | 10624008 | 有机化学(下)      | Organic Chemistry (2)            | 必修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 4    |
|                       |                | 36959012 | 物理化学(上)      | Physical Chemistry(1)<br>二选一     | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 3    |
|                       |                | 10597012 | 物理化学(上)(双语)  |                                  | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 3    |
|                       |                | 36960012 | 物理化学(下)      | Physical Chemistry(2)<br>二选一     | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 4    |
|                       |                | 10599012 | 物理化学(下)(双语)  |                                  | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 4    |
|                       |                | 16567008 | 仪器分析         | Instrumental Analysis            | 必修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 4    |
|                       |                | 14010004 | 无机化学实验       | Inorganic Chemistry Experiment   | 必修   | 考查   | 1   | 32  |      | 32   | 1    |
|                       |                | 14011004 | 分析化学实验       | Analytical Chemistry Experiment  | 必修   | 考查   | 1   | 32  |      | 32   | 2    |
|                       |                | 14008004 | 有机化学实验       | Organic Chemistry Experiment     | 必修   | 考查   | 1   | 32  |      | 32   | 3    |
|                       |                | 14009004 | 物理化学实验       | Experimental Physical Chemistry  | 必修   | 考查   | 1   | 32  |      | 32   | 4    |
|                       |                | 37280004 | 仪器分析实验       | Instrumental Analysis Experiment | 必修   | 考查   | 1   | 32  |      | 32   | 4    |
|                       | 生物类<br>(15 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   | 考查   | 1   | 32  |      | 32   | 1    |
|                       |                | 12361008 | 遗传学          | Genetics                         | 必修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 3    |
|                       |                | 12331016 | 生物化学         | 二选一                              | 必修   | 考试   | 4   | 64  | 64   |      | 4    |
|                       |                | 18277016 | Biochemistry |                                  | 必修   | 考试   | 4   | 64  | 64   |      | 4    |
|                       |                | 12335008 | 生物化学实验       | Experiments in Biochemistry      | 必修   | 考查   | 2   | 64  |      | 64   | 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 |
|---------------------|-----------------|----------------------|----------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|
|                     |                 |                      | 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   | 考查   | 2   | 64  |      | 64   | 4    |
| 专业教育课程<br>(75.5 学分) | 专业必修(最低42.5 学分) | 专业素养<br>(1.5 学分)     | 18937002 | 专业概论(应用化学——生物科学)  | Frontiers in applied chemistry and bioscience    | 必修   | 考查   | 0.5 | 8   | 8    |      | 1    |
|                     |                 |                      | 18847004 | 科学写作与沟通           | Scientific writing and communication             | 必修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 3    |
|                     |                 | 应用化学专业必修课<br>(18 学分) | 19043016 | 应用化学专业实验          | Specialty Experiment for Applied Chemistry A     | 必修   | 考查   | 4   | 128 | 48   |      | 5    |
|                     |                 |                      | 10401012 | 化工原理              | Principles of Chemical Engineering               | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 4    |
|                     |                 |                      | 10410004 | 化工原理实验            | Experiment of Principles of Chemical Engineering | 必修   | 考查   | 1   | 32  | 32   |      | 4    |
|                     |                 |                      | 16037008 | 化学生物学             | Chemical Biology                                 | 必修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 6    |
|                     |                 |                      | 10539012 | 高等有机化学            | Advanced Organic Chemistry                       | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 6    |
|                     |                 |                      | 10570012 | 谱学导论              | Introduction to Spectroscopes                    | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 5    |
|                     |                 |                      | 10531008 | 分离分析化学            | Separation and Analysis Chemistry                | 必修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 5    |
|                     |                 | 生物科学专业必修课<br>(23 学分) | 12356012 | 细胞生物学             | 二选一                                              | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 5    |
|                     |                 |                      | 18278012 | Cell Biology      |                                                  | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 5    |
|                     |                 |                      | 36817012 | 微生物学(生科)          | 二选一                                              | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 5    |
|                     |                 |                      | 17872012 | Microbiology      |                                                  | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 5    |
|                     |                 |                      | 12302012 | 分子生物学             | 二选一                                              | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 5    |
|                     |                 |                      | 17898012 | Molecular Biology |                                                  | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 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<br>(75.5 学分) |                 | 生物科学专业必修课<br>(23 学分) | 12318008 | 免疫生物学           | Immunobiology                             | 必修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 4    |
|                     |                 |                      | 12359012 | 现代生化技术          | Advance Biochemistry Technology           | 必修   | 考试   | 3   | 48  | 48   |      | 5    |
|                     |                 |                      | 18954016 | 生物信息学与组学应用      | Bioinformatics and application of omics   | 必修   | 考查   | 4   | 80  | 48   | 32   | 6    |
|                     |                 |                      | 12181004 | 微生物学实验          | Experiments in Microbiology               | 必修   | 考查   | 1   | 32  |      | 32   | 5    |
|                     |                 |                      | 18933016 | 分子与细胞生物学实验      | Experiments in Molecular and Cell Biology | 必修   | 考查   | 4   | 128 |      | 128  | 6    |
|                     | 专业选修<br>(16 学分) | 化学类                  | 79271008 | 高等无机化学(选修)      | Advanced Inorganic Chemistry              | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 4    |
|                     |                 |                      | 79279008 | 高分子化学(选修)       | Polymer Chemistry                         | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 5    |
|                     |                 |                      | 10587008 | 天然产物化学          | Natural Product Chemistry                 | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 6    |
|                     |                 |                      | 10537008 | 高等分析化学          | Advanced Analytical Chemistry             | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 5    |
|                     |                 |                      | 10628008 | 有机化学反应机理        | Mechanisms of Organic Reactions           | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 6    |
|                     |                 | 生物类                  | 18859008 | 合成生物学导论         | Introduction to Synthetic Biology         | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 6    |
|                     |                 |                      | 18834008 | 药物设计与新药发现-小分子药物 | Drug design and discovery- Small molecule | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 5    |
|                     |                 |                      | 18860008 | 药物设计与新药发现-大分子药物 | Drug design and discovery- macromolecule  | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 6    |
|                     |                 |                      | 12352008 | 糖生物学            | Glycobiology                              | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 6    |
|                     |                 |                      | 12360008 | 药理学             | Pharmacology                              | 选修   | 考查   | 2   | 32  |      |      | 4    |
|                     |                 |                      | 12301008 | 分子酶学            | Molecular Enzymology                      | 选修   | 考查   | 2   | 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 |
|--------------------|-----------------------------------|------|----------|-----------------|------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|
|                    | 专业实践<br>(17 学分)                   | 专业实践 | 14219004 | 野外实习            | Field practice                                                         | 必修   | 考查   | 1   | 1   |      |      | 3    |
|                    |                                   |      | 36955004 | 工程创新与智能实践       | Engineering innovation and intelligent practice                        | 必修   | 考查   | 1   | 32  |      |      | 5    |
|                    |                                   |      | 10409004 | 化工原理课程设计        | Design of Unit Operations                                              | 必修   | 考查   | 1   | 2   |      |      | 6    |
|                    |                                   |      | 12316008 | 科学研究训练          | Scientific research training                                           | 必修   | 考查   | 2   | 2   |      |      | 7    |
|                    |                                   |      | 14287008 | 毕业实习            | Graduation practice                                                    | 必修   | 考查   | 2   | 4   |      |      | 7    |
|                    |                                   |      | 14286040 | 毕业论文            | Dissertation                                                           | 必修   | 考查   | 10  | 28  |      |      | 7-8  |
| 创新创业教育课程<br>(3 学分) | 创新类课程<br>(最低 1 学分 <sup>△2</sup> ) |      | 87616004 | 贯通式案例先导课        | Integrated Case-based Introductory Course                              | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   | 0    | 1~8  |
|                    |                                   |      | 60644004 | 科学思维与科学方法概论     | An Introduction to Scientific Thinking and Scientific Method           | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   | 0    |      |
|                    |                                   |      | 16541008 | 创新设计学（创新城市认知）   | Innovation design (creative urban study)                               | 选修   | 考查   | 2   | 32  | 32   | 0    |      |
|                    |                                   |      | 19319006 | 人工智能导论与基础算法实训   | Artificial Intelligence Introduction and Basic Algorithm Train         | 选修   | 考查   | 1.5 | 32  | 16   | 16   |      |
|                    |                                   |      | 20053006 | 机器视觉算法实训        | Machine Vision Algorithms and Training                                 | 选修   | 考查   | 1.5 | 32  | 16   | 16   |      |
|                    |                                   |      | 60645006 | 基于开源硬件平台的智能感知实训 | Intelligent Perception Training Based on Open-source Hardware Platform | 选修   | 考查   | 1.5 | 40  | 8    | 32   |      |
|                    |                                   |      | 20047002 | 机电创新实验          | Experiments on Electromechanical Innovation                            | 选修   | 考查   | 0.5 | 16  | 0    | 16   |      |
|                    |                                   |      | 17873004 | 国际遗传工程机器竞赛与     | iGEM Competition and Synthetic                                         | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   | 0    |      |

| 课程模块               | 课程类别                               | 课程编号     | 课程名称                                                                          | 课程英文名称                                                     | 课程性质 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | 开课学期 |
|--------------------|------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| 创新创业教育课程<br>(3 学分) | 创新类课程<br>(最低 1 学分 <sup>△2</sup> )  |          | 合成生物技术                                                                        | Biotechnology                                              |      |      |     |     |      |      | 1~8  |
|                    |                                    | 79811004 | 二氧化碳绿色转化技术                                                                    | Green Conversion Technology for Carbon Dioxide             | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   | 0    |      |
|                    |                                    | 79560004 | 清洁能源与储能技术前沿研究进展                                                               | Research Progress of Clean Energy and Energy Storage       | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   | 0    |      |
|                    | 创业类课程<br>(最低 1 学分)                 | 12738004 | 创业基础                                                                          | Fundamentals of Entrepreneurship                           | 必修   | 考试   | 1   | 16  | 16   | 0    | 4    |
|                    |                                    | 87533004 | 大学生创新创业实务                                                                     | Practice of Undergraduates Innovation and Entrepreneurship | 必修   | 考查   | 1   | 16  | 16   | 0    |      |
|                    |                                    | 11354004 | 创业沟通                                                                          | Entrepreneurial communication                              | 必修   | 考试   | 1   | 16  | 16   | 0    |      |
|                    |                                    | 87426004 | 创新创业实战                                                                        | Innovation and Entrepreneurship Actual combat              | 必修   | 考查   | 1   | 16  | 16   | 0    |      |
|                    |                                    | 87425004 | 从创新到创业                                                                        | from Innovation to Entrepreneurship                        | 必修   | 考查   | 1   | 16  | 16   | 0    |      |
|                    | 创新创业实践<br>(最低 1 学分 <sup>△3</sup> ) |          | 创新创业实践包含贯通式实践项目、大学生创新创业训练计划、学科竞赛、双创竞赛、智能创新类实训项目以及其他经教务处认定的创新实践活动，要求最低修满 1 学分。 |                                                            |      |      |     |     |      |      | 1~8  |

注<sup>△1</sup>：《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<sup>△2</sup>：创新类课程每学年适时微调增补，请以当学年实际开放选课的课程为准。其中，“贯通式案例先导课”在学校多层次信息化平台选课。

注<sup>△3</sup>：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                                | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论   | 必修   | 3    | 48    | 48   |      |
|      |                                     | 思想道德与法治              | 必修   | 2.5  | 40    | 40   |      |
|      |                                     | 形势与政策                | 必修   | 0.25 | 4     | 4    |      |
|      |                                     | 思政课实践教学(1)           | 必修   | 0.5  | 16    |      | 16   |
|      |                                     | 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   |      |
|      |                                     | 大学生心理健康教育            | 必修   | 2    | 32    | 32   |      |
|      | 学科基础                                | 高等数学(上)              | 必修   | 5    | 80    | 80   |      |
|      |                                     | 无机化学(上)              | 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(应用化学-生物科学)      | 必修   | 0.5  | 8     | 16   |      |
|      | 本学期合计必修 25.75 学分, 建议修读 4-6 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   | 2.5  | 40    | 40   |      |
|      |                                     | 形势与政策                | 必修   | 0.25 | 4     | 4    |      |
|      |                                     | 思政课实践教学(1)           | 必修   | 0.5  | 16    |      | 16   |
|      |                                     | 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   | 2.5  | 32    | 32   | 16   |
|      |                                     | 无机化学(下)              | 必修   | 2    | 32    | 32   |      |
|      |                                     | 大学物理(上)              | 必修   | 3    | 48    | 48   |      |
|      |                                     | 分析化学 B               | 必修   | 2    | 32    | 32   |      |
|      |                                     | 分析化学实验               | 必修   | 1    | 32    |      | 32   |
|      | 本学期合计必修 22.75 学分, 建议修读 0-2 学分通识选修课程 |                      |      |      |       |      |      |
| 第三学期 | 通识必修                                | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 必修   | 2.5  | 40    | 40   |      |
|      |                                     | 形势与政策                | 必修   | 0.25 | 4     | 4    |      |
|      |                                     | 思政课实践教学(2)           | 必修   | 0.5  | 16    |      | 16   |
|      |                                     | 体育(3)                | 必修   | 1    | 32    |      | 32   |
|      |                                     | 大学英语III              | 必修   | 2    | 32    | 32   |      |
|      | 学科基础                                | 概率论与数理统计             | 必修   | 3    | 48    | 48   |      |
|      |                                     | 大学物理(下)              | 必修   | 3    | 48    | 48   |      |
|      |                                     | 大学物理实验(上)            | 必修   | 1    | 32    |      | 32   |
|      |                                     | 有机化学(上)              | 必修   | 4    | 64    | 64   |      |
|      |                                     | 物理化学(上)              | 必修   | 4    | 48    | 48   |      |
|      |                                     | 有机化学实验               | 必修   | 1    | 32    |      | 32   |
|      |                                     | 遗传学                  | 必修   | 2    | 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 |  |
|------|------------------------------------|-------------------------|---------|------|-----|------|------|--|
|      |                                    | 人体及动物生理学                | 必修      | 2    | 32  | 32   |      |  |
|      | 专业实践                               | 野外实习                    | 必修      | 1    | 1 周 |      | 1 周  |  |
|      | 专业素养                               | 科学写作与沟通                 | 必修      | 1    | 16  |      | 16   |  |
|      | 本学期合计必修 28.25 学分，建议修读 0-2 学分专业选修课程 |                         |         |      |     |      |      |  |
| 第四学期 | 通识必修                               | 马克思主义基本原理               | 必修      | 2.5  | 40  | 40   |      |  |
|      |                                    | 思政课实践教学（2）              | 必修      | 0.5  | 16  |      | 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                               | 有机化学(下)                 | 必修      | 2    | 32  | 32   |      |  |
|      |                                    | 物理化学(下)                 | 必修      | 3    | 48  | 48   |      |  |
|      |                                    | 仪器分析                    | 必修      | 2    | 32  | 32   |      |  |
|      |                                    | 化工原理                    | 必修      | 3    | 48  | 48   |      |  |
|      |                                    | 化工原理实验                  | 必修      | 1    | 32  |      | 32   |  |
|      |                                    | 物理化学实验                  | 必修      | 1    | 32  |      | 32   |  |
|      |                                    | 仪器分析实验                  | 必修      | 1    | 32  |      | 32   |  |
|      |                                    | 生物化学/Biochemistry       | 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                    | 高等无机化学  | 选修   | 2   | 32   | 32   |  |
|      | 药理学                                |                         | 选修      | 2    | 32  | 32   |      |  |
|      | 创业类课程                              | 创业基础                    | 必修（五选一） | 1    | 16  | 16   | 0    |  |
|      |                                    | 大学生创新创业实务               |         | 1    | 16  | 16   | 0    |  |
|      |                                    | 创业沟通                    |         | 1    | 16  | 16   | 0    |  |
|      |                                    | 创新创业实战                  |         | 1    | 16  | 16   | 0    |  |
|      |                                    | 从创新到创业                  |         | 1    | 16  | 16   | 0    |  |
|      | 本学期合计必修 28.25 学分，建议修读 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    |      |  |
|      | 专业必修                               | 应用化学专业实验                | 必修      | 4    | 128 |      | 128  |  |
|      |                                    | 谱学导论                    | 必修      | 3    | 48  | 48   |      |  |
|      |                                    | 分离分析化学                  | 必修      | 2    | 32  | 32   |      |  |
|      |                                    | 细胞生物学/Cell Biology      | 必修      | 3    | 48  | 48   |      |  |
|      |                                    | 微生物学/Microbiology       | 必修      | 3    | 48  | 48   |      |  |
|      |                                    | 分子生物学/Molecular Biology | 必修      | 3    | 48  | 48   |      |  |
|      |                                    | 现代生化技术                  | 必修      | 3    | 48  | 48   |      |  |
|      |                                    | 微生物学实验                  | 必修      | 1    | 32  |      | 32   |  |
|      | 专业选修                               | 高分子化学（选修）               | 选修      | 2    | 32  | 32   |      |  |
|      |                                    | 高等分析化学                  | 选修      | 2    | 32  | 32   |      |  |
|      |                                    | 药物设计与新药发现-小分子药物         | 选修      | 2    | 32  | 32   |      |  |
|      | 专业实践                               | 工程创新与智能实践               | 必修      | 1    | 32  |      | 32   |  |
|      | 本学期合计必修 23.25 学分，建议修读 0-2 学分专业选修课程 |                         |         |      |     |      |      |  |
| 第六   | 通识必修                               | 形势与政策                   | 必修      | 0.25 | 4   | 4    |      |  |
|      | 专业必修                               | 化学生物学                   | 必修      | 2    | 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 |
|------|--------------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|
| 学 期  |                                      | 高等有机化学          | 必修   | 3    | 48   | 48   |      |
|      |                                      | 生物信息学与组学应用      | 必修   | 4    | 80   | 48   | 32   |
|      |                                      | 分子与细胞生物学实验      | 必修   | 4    | 128  |      | 128  |
|      | 专业实践                                 | 化工原理课程设计        | 必修   | 1    | 16   |      | 16   |
|      | 专业选修                                 | 天然产物化学          | 选修   | 2    | 32   | 32   |      |
|      |                                      | 有机化学反应机理        | 选修   | 2    | 32   | 32   |      |
|      |                                      | 合成生物学导论         | 选修   | 2    | 32   | 32   |      |
|      |                                      | 药物设计与新药发现-大分子药物 | 选修   | 2    | 32   | 32   |      |
|      |                                      | 糖生物学            | 选修   | 2    | 32   | 32   |      |
|      |                                      | 分子酶学            | 选修   | 2    | 32   | 32   |      |
|      | 本学期合计必修 14.25 学分，建议修读 10-12 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    |      |
|      | 专业实践                                 | 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 4.25 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   | 16 周 |      | 16 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

| 课程名称 \ 毕业要求          | 1. 品德修养 | 2. 科学知识 | 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. 科学与社会 | 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        | H       |          |        |          |          |          |
| 中国近现代史纲要             | H       |         |         |              |       |           |          | H       |          | L      |          |          |          |
| 马克思主义基本原理            | H       |         |         |              |       |           |          | M       |          |        |          |          | M        |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | H       |         |         |              |       |           |          | H       |          |        | M        |          |          |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论   | H       |         |         |              |       |           |          |         |          |        | L        |          |          |
| 思政课实践教学              | H       |         |         |              |       |           |          |         |          | L      |          |          |          |
| 军事理论                 |         |         |         |              |       |           |          | L       |          |        |          |          |          |
| 军训                   |         |         |         |              |       |           |          |         | M        |        |          |          |          |
| 形势与政策                | H       |         |         |              |       |           | M        |         |          |        |          |          |          |
| 体育 I-IV              |         |         |         |              |       |           |          | M       |          |        |          |          |          |

| 课程名称 \ 毕业要求     | 1. 品德修养 | 2. 科学知识 | 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. 科学与社会 | 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 |
|-----------------|---------|---------|---------|--------------|-------|-----------|----------|---------|----------|--------|----------|----------|----------|
| 大学英语 I-III      |         |         |         |              |       |           |          |         |          | H      |          |          |          |
| Python 程序设计     |         |         | 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)       |         |         |         |              | M     | M         |          |         | M        |        |          |          |          |
| 无机化学(上下)        |         |         | M       |              | M     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 分析化学            |         |         | M       |              | M     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 有机化学(上下)        |         |         | M       |              | M     |           |          | H       |          |        |          |          |          |
| 物理化学(上下)        |         |         | H       |              | M     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 仪器分析            |         |         | H       |              | H     |           |          | L       |          |        |          |          |          |
| 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         |          |         |          |        |          |          |          |
| 生物学*            |         | M       | H       | M            | H     |           |          |         |          |        |          |          | M        |
| 生物学实验           |         | L       | H       | L            | H     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 遗传学*            |         | M       | H       | M            | H     |           | L        | L       |          |        |          |          |          |
| 生物化学*           |         | M       | H       | M            | H     |           | L        | L       | L        |        |          |          | M        |
| 生物化学实验          |         | L       | H       | M            | H     |           | L        | L       | L        |        |          |          | L        |
| 人体及动物生理学*       |         | M       | H       | M            | H     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 生理学实验           |         | L       | H       | L            | H     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 专业概论(应用化学-生物科学) |         | L       |         |              |       |           |          | M       |          |        |          |          | L        |
| 企业 EHS 风险管理基础   |         |         | L       |              |       | M         | H        |         |          |        |          |          |          |
| 应用化学专业实验        |         | H       | H       |              | M     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 化工原理*           | L       | H       | M       |              |       |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 化工原理实验          | L       |         | M       |              | M     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 化学生物学           |         | H       | H       | H            | H     |           | L        | L       | L        |        |          |          | M        |
| 高等有机化学*         |         |         | H       |              | H     |           |          | L       |          |        |          |          | L        |
| 谱学导论*           |         | M       | H       |              | M     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 分离分析化学*         |         |         | H       | M            |       | L         |          | M       |          |        |          |          |          |
| 细胞生物学*          |         | H       | H       | H            | H     |           | L        | L       | L        |        |          |          | M        |
| 微生物学*           |         | H       | H       | H            | H     |           | L        | L       | L        |        |          |          |          |
| 分子生物学*          |         | H       | H       | H            | H     |           | L        | L       | L        |        |          |          | M        |
| 现代生化技术*         |         | H       | H       | H            | H     |           | L        | L       | L        |        |          |          | M        |
| 免疫生物学*          |         | L       | H       | L            | H     |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 生物信息学与组学应用      |         | M       | H       |              | H     | H         |          |         |          |        |          |          | M        |
| 微生物学实验          |         | L       | H       | L            | H     |           | L        | L       | L        |        |          |          |          |
| 分子与细胞生物学实验      |         | H       | H       | H            | H     |           | M        | M       | M        |        |          |          | L        |
| 野外实习            |         | H       |         | H            |       |           | M        | H       |          | H      | M        | L        |          |

| 课程名称 \ 毕业要求 | 1. 品德修养 | 2. 科学知识 | 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. 科学与社会 | 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 |
|-------------|---------|---------|---------|--------------|-------|-----------|----------|---------|----------|--------|----------|----------|----------|
| 工程创新与智能实践   | H       | L       |         |              |       | M         |          |         | L        | L      |          |          |          |
| 化工原理课程设计    |         | M       |         | H            |       |           |          |         |          |        |          |          |          |
| 科学研究训练      |         |         | H       |              |       |           | L        | L       | M        |        | L        |          | M        |
| 毕业实习        |         |         | M       |              |       |           | M        |         |          |        |          | H        |          |
| 毕业论文        |         |         |         | H            | M     | H         |          |         |          |        |          |          |          |
| 创业类课程       |         |         |         |              |       |           |          |         | H        | M      |          |          |          |

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： 罗千福      教学副院长： 徐首红      院长： 曲大辉