# 材料化学专业本科生培养方案

**一、培养目标**

坚持立德树人根本任务，秉承“规格严格，功夫到家”的校训，立足航天、服务国防，面向国家重大需求、面向国际学术前沿，着力培养具有多维知识结构和扎实专业技能，具有社会责任感、求实创新精神和国际视野，能够在材料、化工等相关领域引领未来发展的拔尖创新人才。

**二、培养要求**

材料化学专业明确提出了12条培养要求，具体描述如下：

1. 知识：能够将数学、物理、化学等自然科学知识和专业知识用于解决材料科学领域中复杂的科学问题。

2. 问题分析：能够应用数学、物理、化学等自然科学的基本原理和专业知识，并借助文献研究来分析、归纳、表达材料研发和生产过程中复杂的科学问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对材料研发和生产过程中复杂的科学问题提出解决方案，体现创新意识，并考虑社会、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材料研发和生产过程中复杂的科学问题进行研究，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：能够针对材料研发和生产过程中复杂的科学问题，选择并使用恰当的技术、资源、现代工具和信息技术手段，包括对材料研发和生产过程中复杂的科学问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 材料与社会：能够基于材料科学相关背景知识进行合理分析，评价材料化学专业实践和复杂科学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。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对材料生产实践对环境、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，能够在材料研发和生产实践中理解并遵守职业道德和规范，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、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通：能够就复杂科学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、设计文稿、陈述发言、清晰表达和回应指令。具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行有效沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握项目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。

**三、主干学科**

化学。

**四、专业基础课程和专业核心课程**

专业基础课程：无机化学A、有机化学A、分析化学A、物理化学A、结构化学A、化工原理B、仪器分析B。

专业核心课程：材料化学基础（双语）、功能材料、晶体化学、计算化学。

**五、学制、授予学位及毕业学分要求**

学制：四年。

授予学位：理学学士学位。

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程的学习及实践环节训练，修满164.5学分，其中通识教育课程69.0学分，专业教育课程85.5学分，个性化发展课程10.0学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

**六、学年教学进程表**

**材料化学专业第一学年教学进程表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 开课学期 | 课程编号 | 课 程 名 称 | 学分 | 学 时 分 配 | | | | | | 考核  方式 |
| 学时 | 讲课 | 实验 | 上机 | 习题 | 课外 |
| 秋季 | AD15001 | 军训及军事理论 | 3.0 | 3周 |  |  |  |  |  | 考查 |
| PE13001 | 体育 | 1.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
| MX11001 | 思想道德修养和法律基础 | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
| FL12001 | 大学外语 | 1.5 | 36 | 32 |  |  |  | 4 | 考试 |
| MA21003 | 微积分B（1） | 5.5 | 88 | 80 |  |  | 8 |  | 考试 |
| MA21009 | 代数与几何B | 4.0 | 64 | 54 |  |  | 10 |  | 考试 |
| CC31001 | 无机化学A（1） | 4.0 | 64 | 64 |  |  |  |  | 考试 |
| AD14001 | 文献检索 | 0.5 | 12 | 8 |  | 4 |  |  | 考查 |
| CS14002 | 大学计算机-计算机思维导论B | 2.5 | 40 | 40 |  |  |  |  | 考查 |
| MX11007 | 思政实践(1) | 1.0 | 16 |  |  |  |  | 16 | 考查 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 25.0 | 384+3周 | 342 |  | 4 | 18 | 20 |  |
| 春季 | PE13002 | 体育 | 1.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
| MX11002 | 中国近代史纲要 | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考试 |
| FL12002 | 大学外语 | 1.5 | 36 | 32 |  |  |  | 4 | 考查 |
| MA21004 | 微积分B（2） | 5.5 | 88 | 88 |  |  |  |  | 考试 |
| PH21003 | 大学物理B（1） | 5.5 | 88 | 88 |  |  |  |  | 考试 |
| CC31002 | 无机化学A（2） | 3.0 | 48 | 48 |  |  |  |  | 考试 |
| CC31021 | 分析化学A | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考试 |
| CC31022 | 分析化学实验A | 1.5 | 36 |  | 36 |  |  |  | 考查 |
| CC31003 | 无机化学实验A | 2.0 | 48 |  | 48 |  |  |  | 考查 |
| MX11005 | 形势与政策 | 1.0 | 16 | 16 |  |  |  |  | 考查 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 25.0 | 456 | 368 | 84 |  |  | 4 |  |
| 夏季 | LS21001 | 生命科学基础与应用 | 1.0 | 16 | 16 |  |  |  |  | 考查 |
| CC31039 | 化工化学安全概论 | 1.5 | 24 | 24 |  |  |  |  | 考查 |
| CC31040 | 化工化学科技素养 | 1.5 | 24 | 24 |  |  |  |  | 考查 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 4.0 | 64 | 64 |  |  |  |  |  |
| 备注 | 1. 在校期间完成文化素质教育课程共10学分，其中包括文化素质教育核心课程4学分，文化素质教育选修课程5学分，建议包括“阅读与写作类课程”；参加8次文化素质教育讲座，计1学分。  2. 在校期间完成个性化发展课程共10学分，包括2学分创新创业课程和2学分创新创业实践。 | | | | | | | | | |

**材料化学专业第二学年教学进程表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 开课学期 | 课程编号 | 课 程 名 称 | 学分 | 学 时 分 配 | | | | | | 考核  方式 |
| 学时 | 讲课 | 实验 | 上机 | 习题 | 课外 |
| 秋季 | PE13003 | 体育 | 0.5 | 16 | 16 |  |  |  |  | 考查 |
| MX11003 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 4.0 | 64 | 64 |  |  |  |  | 考试 |
| FL12003 | 大学外语 | 1.5 | 36 | 32 |  |  |  | 4 | 考查 |
| MA21017 | 概率论与数理统计C | 3.0 | 48 | 48 |  |  |  |  | 考试 |
| CC31028 | 物理化学A（1） | 3.5 | 56 | 56 |  |  |  |  | 考试 |
| CC31010 | 有机化学A（1） | 3.5 | 56 | 56 |  |  |  |  | 考试 |
| PH21004 | 大学物理B（2） | 4.0 | 64 | 64 |  |  |  |  | 考查 |
| PH21009 | 大学物理实验A（1） | 1.5 | 36 | 3 | 33 |  |  |  | 考查 |
| MX11008 | 思政实践(2) | 1.0 | 16 |  |  |  |  | 16 | 考查 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 22.5 | 392 | 339 | 33 |  |  | 20 |  |
| 春季 | PE13004 | 体育 | 0.5 | 16 | 16 |  |  |  |  | 考查 |
| MX11004 | 马克思主义基本原理概论 | 3.0 | 48 | 48 |  |  |  |  | 考试 |
| FL12004 | 大学外语 | 1.5 | 36 | 32 |  |  |  | 4 | 考查 |
| CC31029 | 物理化学A（2） | 3.5 | 56 | 56 |  |  |  |  | 考试 |
| CC31011 | 有机化学A（2） | 3.5 | 56 | 56 |  |  |  |  | 考试 |
| CC31033 | 物理化学实验A | 3.0 | 72 |  | 72 |  |  |  | 考查 |
| CC31016 | 有机化学实验A | 3.0 | 72 |  | 72 |  |  |  | 考查 |
| CC31037 | 结构化学A | 3.0 | 48 | 48 |  |  |  |  | 考试 |
| PH21010 | 大学物理实验A（2） | 1.0 | 24 |  | 24 |  |  |  | 考查 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 22.0 | 428 | 256 | 168 |  |  | 4 |  |
| 夏季 |  | 个性化课程（夏季选修课） | 4.0 |  |  |  |  |  |  | 考查 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 4.0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 备注 | 1. 在校期间完成文化素质教育课程共10学分，其中包括文化素质教育核心课程4学分，文化素质教育选修课程5学分，建议包括“阅读与写作类课程”；参加8次文化素质教育讲座，计1学分。  2. 在校期间完成个性化发展课程共10学分，包括2学分创新创业课程和2学分创新创业实践。 | | | | | | | | | |

**材料化学专业第三学年教学进程表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 开课学期 | 课程编号 | 课 程 名 称 | 学分 | 学 时 分 配 | | | | | | 考核  方式 |
| 学时 | 讲课 | 实验 | 上机 | 习题 | 课外 |
| 秋季 | CC32052 | 仪器分析B | 2.5 | 40 | 40 |  |  |  |  | 考试 |
| CC32053 | 仪器分析实验B | 1.5 | 36 |  | 36 |  |  |  | 考查 |
| CC32003 | 材料化学基础（双语） | 3.0 | 48 | 48 |  |  |  |  | 考试 |
| CC31042 | 化工原理B | 3.0 | 48 | 48 |  |  |  |  | 考试 |
| MX11006 | 习近平新时代中国特色社会主义理论体系概论 | 1.0 | 16 | 16 |  |  |  |  | 考查 |
|  | 文化素质教育核心课 | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
|  | 文化素质教育选修课 | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
|  | 个性化课程 | 2.0 |  |  |  |  |  |  | 考查 |
|  |  | 17.0 | 252 | 216 | 60 |  |  |  |  |
| 春季 | CC32019 | 功能材料 | 3.0 | 48 | 48 |  |  |  |  | 考试 |
| CC31044 | 化学反应工程A | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考试 |
| CC32056 | 化学信息学（双语） | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
| MX11009 | 思政实践(3) | 1.0 | 16 |  |  |  |  | 16 | 考查 |
|  | 文化素质教育核心课 | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
|  | 文化素质教育选修课 | 1.0 | 16 | 16 |  |  |  |  | 考查 |
|  | 个性化课程 | 2.0 |  |  |  |  |  |  | 考查 |
|  | 专业选修课（个性化） |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CC32031 | 晶体化学 | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
| CC33115 | 清洁能源材料化学及应用 | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
| CC33121 | 薄膜材料制备技术 | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
|  |  | 13.0 | 176 | 160 |  |  |  | 16 |  |
| 夏季 | CC34031 | 认识实习 | 1.0 | 1周 |  |  |  |  |  | 考查 |
| CC34039 | 生产实习 | 3.0 | 3周 |  |  |  |  |  | 考查 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 4.0 | 4周 |  |  |  |  |  |  |
| 备注 | 1. 在校期间完成文化素质教育课程共10学分，其中包括文化素质教育核心课程4学分，文化素质教育选修课程5学分，建议包括“阅读与写作类课程”；参加8次文化素质教育讲座，计1学分。  2. 在校期间完成个性化发展课程共10学分，包括2学分创新创业课程和2学分创新创业实践。 | | | | | | | | | |

**材料化学专业第四学年教学进程表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 开课学期 | 课程编号 | 课 程 名 称 | 学分 | 学 时 分 配 | | | | | | 考核  方式 |
| 学时 | 讲课 | 实验 | 上机 | 习题 | 课外 |
| 秋季 | CC32029 | 计算化学 | 2.0 | 32 | 28 |  | 4 |  |  | 考试 |
| CC32004 | 材料化学综合实验 | 4.0 | 96 |  | 96 |  |  |  | 考查 |
| CC34011 | 毕业实习 | 2.0 | 2周 |  |  |  |  |  | 考查 |
| CC34020 | 功能材料课程设计 | 3.0 | 3周 |  |  |  |  |  | 考查 |
|  | 文化素质教育选修课 | 2.0 | 32 | 32 |  |  |  |  | 考查 |
|  | 个性化课程 | 2.0 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 15.0 | 160+5周 | 60 | 96 | 4 |  |  |  |
| 春季 | CC34009 | 毕业设计（论文） | 12.0 | 12周 |  |  |  |  |  | 考查 |
|  | 文化素质教育讲座（8次） | 1.0 |  |  |  |  |  |  | 考查 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 13.0 | 12周 |  |  |  |  |  |  |
| 备注 | 1. 在校期间完成文化素质教育课程共10学分，其中包括文化素质教育核心课程4学分，文化素质教育选修课程5学分，建议包括“阅读与写作类课程”；参加8次文化素质教育讲座，计1学分。  2. 在校期间完成个性化发展课程共10学分，包括2学分创新创业课程和2学分创新创业实践。 | | | | | | | | | |

**七、课程设置及学时学分比例表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 课程类别 | 学分 | % | 学分合计 | % |
| 通识教育 | 公共基础课程 | 33 | 20.1 | 72 | 43.8 |
| 文理通识课程—数学与自然科学基础课程 | 29 | 17.6 |
| 文理通识课程—文化素质教育课程 | 10 | 6.1 |
| 专业教育 | 专业基础课程 | 47.5 | 28.9 | 82.5 | 50.2 |
| 专业核心课程 | 14 | 8.5 |
| 课程设计 | 3 | 1.9 |
| 实习实训 | 6 | 3.6 |
| 毕业设计（论文） | 12 | 7.3 |
|  | 个性化发展课程 | 10 | 6.1 | 10 | 6.1 |
| 合 计 | | 164.5 | 100 | 164.5 | 100 |

**八、实践教学环节学分要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程名称 | 学时/周 | 学分 |
| 军训及军事理论 | 3周 | 3 |
| 思政课外实践 | 48学时 | 3 |
| 课程实验 | 444学时 | 17.5 |
| 课程设计 | 3周 | 3 |
| 实习实训 | 6周 | 6 |
| 毕业设计（论文） | 12周 | 12 |
| 创新创业课程/实践 |  | 4 |
| 合 计 |  | 48.5 |

**九、文化素质教育课程学分要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 课 程 类 别 | 学 分 |
| 文化素质教育核心课程 | 4 |
| 文化素质教育选修课程 | 5 |
| 文化素质教育讲座（8次） | 1 |
| 合 计 | 10 |

**十、个性化发展课程学分要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 课 程 类 别 | 学 分 |
| 本专业选修课程 | 2 |
| 外专业基础课程 | 4 |
| 外专业核心课程 |
| 研究生课程 |
| 创新创业课程 | 4 |
| 创新创业实践 |
| 合 计 | 10 |

备注：

1. 其中“外专业基础课程”、“外专业核心课程”合计至少选修2学分。

2. 创新创业学分获取途径：（1）选修创新研修课、创新实验课、创业课程通过考核，取得相应学分；（2）参与校级以上创新创业训练项目（含大一科创），通过结题验收，获得相应学分。完成大一科创获得1学分，完成校级创新创业训练项目获得2学分，完成省级以上创新创业训练项目获得3学分；（3）取得国家授权的发明专利，排名在前3名以内的获得4学分，排名在5名以内的获得2学分；（4）参加省级以上科技、创新竞赛获奖的（三等奖获2学分，二等奖获3学分，一等奖获4学分）。