

材料化学

(专业代码: 080403 学制: 四年 学位: 工学学士)

一、培养目标

1. 本专业培养掌握材料科学、化学科学等方面的知识, 具有创新精神和组织管理能力, 毕业后从事高分子材料、能源功能材料等领域的科学研究、新材料设计与开发、材料应用技术及管理等方面工作的高素质创新型高级专门人才。
2. 熟悉中国历史、地理、社会、经济等中国国情和文化基本知识, 理解中国社会主流价值观和公共道德观念。
3. 能够顺利使用中文完成本学科、专业的学习和研究任务, 并具备使用中文从事本专业相关工作的能力; 毕业时中文能力应当达到《国际汉语能力标准》五级水平。
4. 在本学科领域中具有一定的国际视野, 能够在多个国家的实际环境中运用和发展本学科的知识、技能和方法, 并具备参与国际交流与合作的初步能力。

二、毕业要求及实现矩阵

1. 具有人文底蕴、科学精神、职业素养和社会责任感。
2. 具有扎实的基础知识和专业知识, 掌握必备的研究方法, 了解材料化学专业及相关领域最新动态和发展趋势;
3. 具有批判性思维 and 创新能力, 能够发现、辨析、质疑、评价材料化学专业及相关领域现象和问题, 表达个人见解;
4. 具有解决复杂科学问题的能力, 能够对材料化学专业领域复杂科学问题进行综合分析和研究, 并提出相应对策或解决方案;
5. 具有信息技术应用能力, 能够恰当应用现代信息技术手段和工具解决实际问题;
6. 具有较强的沟通表达能力, 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;
7. 具有良好的团队合作能力, 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;
8. 具有国际视野和国际理解能力, 了解国际动态, 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;
9. 具有终身学习意识和自我管理、自主学习的能力, 能够通过不断学习, 适应社会和个人可持续发展;

毕业要求指标点分解与实现矩阵

| 毕业要求 | 指标点 | 课程 |
|--|---|---------------|
| 1. 具有人文底蕴、科学精神、职业素养和社会责任感 | 能够在专业实践中理解并遵守职业道德和规范, 履行个人在其中所承担的工作及社会责任, 具有法律意识。 | 工程综合训练与创新认识实习 |
| 2. 具有扎实的基础知识和专业知识, 掌握必备的研究方法, 了解材料化学专业及相关领域最新动态和发展趋势 | 2.1 掌握材料化学专业所需要的数学基础知识, 包括基本概念、理论与方法。 | 高等数学 线性代数 |
| | 2.2 掌握材料化学专业所需要的物理基础知识, 包括基本概念、理论与方法。 | 大学物理 材料物理 |

| | | |
|--|--|---|
| | 2.3 掌握材料化学专业所需要的化学基础知识，包括基本概念、理论与方法。 | 大学化学 结构化学 物理化学 有机化学 元素无机及分析化学 |
| | 2.4 了解材料科学领域最新动态，获得新材料行业发展趋势。 | 新生研讨课 认识实习 学科前沿知识专题讲座 |
| 3. 具有批判性思维和创新能力，能够发现、辨析、质疑、评价材料化学专业及相关领域现象和问题，表达个人见解 | 3.1 具有批判性思维，能够对材料设计、生产、应用过程的理论、知识、方法、标准等正确与否做出合理评判。 | 工程综合训练与创新 认识实习 材料化学专业实习 |
| | 3.2 能够基于科学原理、专业技术的基本原理及实验分析方法，对材料化学相关问题中的现象、特性进行分析 | 材料分析技术 材料科学基础 材料化学实验 |
| | 3.3 能够在材料化学专业的方案设计和开发过程中，客观分析和评价产品及工艺设计的各种因素，提出具有创新意识的设计方案 | 材料分析技术 材料科学基础 |
| 4. 具有解决复杂科学问题的能力，能够对材料化学专业领域复杂科学问题进行综合分析和研究，并提出相应对策或解决方案 | 4.1 能够掌握材料化学相关基础学科实验设计理念和操作技能。 | 大学物理实验 无机及分析化学实验 物理化学实验 有机化学实验 |
| | 4.2 能够设计与材料结构/性能相关的分析、测试、检验等实验，对材料化学专业相关的科学问题进行研究，并通过信息综合得到合理有效的结论 | 结构化学 材料化学实验 |
| | 4.3 能够针对高分子材料领域的问题进行综合分析，并提出科学的见解或结论。 | 有机化学 有机化学实验 |
| | 4.4 能够针对能源功能材料领域的问题进行综合分析，并提出科学的见解或结论。 | 材料化学 材料化学专创融合示范课 材料物理 |
| 5. 具有信息技术应用能力，能够恰当应用现代信息技术手段和工具解决实际问题 | 5.1 掌握现代分析技术工具、现代仪器、模拟软件等的使用原理和方法，理解其正确性和局限性。 | 程序设计（Python） 大学计算机 材料分析技术 |
| | 5.2 能够针对材料化学领域的科学问题，选择和使用现代专业检测设备和分析手段，对科学问题进行分析，促进实际问题的解决。 | 材料分析技术 结构化学 物理化学实验 |
| 6. 具有较强的沟通表达能力，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 | 6.1 具有较强的沟通能力和人际交往能力。 | 创业基础 新生研讨课 |
| | 6.2 掌握技术文件或科技论文的写作方法和表达技巧，具有撰写报告、设计文稿、陈述发言和清晰表达的能力，能够就材料化学相关领域的复杂问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流 | 毕业设计 材料化学 材料化学专创融合示范课 材料化学专业实习 |
| 7. 具有良好的团队合作能力，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 | 7.1 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，并在团队中发挥有效作用。 | 创业基础 新生研讨课 材料化学专创融合示范课 |
| | 7.2 能够理解团队中每个成员的职责，独立 | 有机化学实验 |

| | | |
|---|--|----------------------------|
| | 完成团队分配的任务，合作开展工作。 | 材料化学实验 材料化学专业实习 |
| | 7.3 具有一定的组织管理能力，能协调团队成员分工，领导团队开展工作。 | 材料基础实验 数学实验 毕业设计 |
| 8. 具有国际视野和国际理解能力，了解国际动态，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 | 8.1 了解材料化学领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重不同文化的差异性和多样性 | 学科前沿知识专题讲座 |
| | 8.2 具有一定的国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力，能够用外语进行信息交流及阅读专业文献资料。 | 毕业设计 材料化学 学科前沿知识专题讲座 |
| 9. 具有终身学习意识和自我管理、自主学习能力，能够通过不断学习，适应社会和个人可持续发展 | 9.1 能在社会和技术发展的背景下，认识到不断探索和终身学习的必要性，针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法自主学习，可持续发展。 | 创业基础 认识实习 |
| | 9.2 能够了解拓展知识和能力的途径，具有自我管理和自主学习的能力，包括对材料化学专业技术的理解、总结和提出问题的能力 | 毕业设计 学科前沿知识专题讲座 |

三、主干学科、专业核心课程

主干学科：化学、材料科学与工程

专业核心课程：材料科学基础、结构化学、材料分析技术、材料化学、材料物理

四、全英语课程、双语课程

全英语课程：材料导论

双语课程：材料化学、高分子化学

五、毕业要求

1. 本专业学生需通过培养方案中所有必修课程，并获得不少于 20 个选修课学分。
2. 通过 HSK 等级考试 5 级。

六、课程设置、教学环节及指导性修读计划

材料化学

(一) 材料化学专业必修课程设置及指导性修读计划

| 课程编码 | 课程名称 | 学分 | 课内学时 | | | | | 课外学时 | 学期 | 备注 |
|--------------|---|-----|------|----|----|------|----|------|----|------|
| | | | 合计 | 讲授 | 实验 | 上机 | 实践 | | | |
| MAT110611010 | 新生研讨课 Freshmen Seminar | 1.0 | 16 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| MRX310111030 | 道德与法律 Moral Education and Law | 1 | 16 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| SFS110114200 | 高级汉语 (2-1) Advanced Chinese (2-1) | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| MRX410111030 | 中国概况 Survey of China | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | | | 1 | |
| SFS110114300 | 高级汉语 (2-2) Advanced Chinese (2-2) | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| CST110311025 | 程序设计 (Python) Program Design (Python) | 2.5 | 40 | 40 | 0 | (32) | 0 | 0 | 1 | |
| CST110611015 | 大学计算机 Fundamentals of Computer | 1.5 | 24 | 24 | 0 | (24) | 0 | 0 | 2 | |
| MEE310211030 | 工程制图 Engineering Drawing | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 48 | 1 | |
| SCC110112100 | 高等数学 (2-1) Advanced Mathematics (2-1) | 5.5 | 88 | 88 | 0 | 0 | 0 | 88 | 1 | |
| SCC110112200 | 高等数学 (2-2) Advanced Mathematics (2-2) | 5.0 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 2 | |
| SCC410112100 | 大学物理 (2-1) University Physics (2-1) | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| SCC850111036 | 大学化学 College Chemistry | 3.5 | 60 | 48 | 12 | 0 | 0 | 48 | 2 | |
| MAT211211010 | 认识实习 Cognition Practice | 1.0 | 1周 | 0 | 0 | 0 | 1周 | 0 | S1 | |
| SEM210711020 | 创业基础 | 2.0 | 40 | 16 | 12 | 0 | 12 | 0 | 6 | |
| SCC810612100 | 物理化学实验 (2-1) Physical Chemistry Experiment (2-1) | 1.5 | 36 | 0 | 36 | 0 | 0 | 36 | 4 | |
| SCC211911020 | 线性代数 Linear Algebra | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | |
| SCC410112202 | 大学物理 (2-2) University Physics (2-2) | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 32 | 3 | |
| SCC710112101 | 大学物理实验 (2-1) College Physics Experiment (2-1) | 1.5 | 36 | 4 | 32 | 0 | 0 | 0 | 3 | |
| SCC810812100 | 有机化学 (2-1) Organic Chemistry (2-1) | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 48 | 3 | 前半学期 |
| SCC810912101 | 有机化学实验 (2-1) Organic Chemistry Experiment (2-1) | 2.0 | 48 | 0 | 48 | 0 | 0 | 48 | 3 | 后半学期 |
| SCC251511010 | 数学实验 Mathematical Experiment | 1.0 | 24 | 0 | 24 | 0 | 0 | 24 | 3 | |
| SCC810512101 | 物理化学 (2-1) | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 48 | 3 | 后半 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|------|-----|----|----|---|-----|----|----|--|------|
| | Physical Chemistry (2-1) | | | | | | | | | | 学期 |
| MAT422311020 | 元素无机及分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry of Elements | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | | 前半学期 |
| SCC860212200 | 无机及分析化学实验 (2-2) Inorganic and Analytical Chemistry Experiments (2-2) | 2.0 | 48 | 0 | 48 | 0 | 0 | 48 | 4 | | 后半学期 |
| SCC710112200 | 大学物理实验 (2-2) College Physics Experiment (2-2) | 1.0 | 24 | 0 | 24 | 0 | 0 | 0 | 4 | | |
| SCC810812201 | 有机化学 (2-2) Organic Chemistry (2-2) | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 48 | 4 | | |
| SCC810912200 | 有机化学实验 (2-2) Organic Chemistry Experiment (2-2) | 2.0 | 48 | 0 | 48 | 0 | 0 | 48 | 4 | | |
| SCC810512201 | 物理化学 (2-2) Physical Chemistry (2-2) | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 48 | 4 | | |
| MAT210111010 | 材料基础实验 Basic Experiment of Material Specialty | 1.0 | 24 | 0 | 24 | 0 | 0 | 24 | 5 | | |
| SCC810612200 | 物理化学实验 (2-2) Physical Chemistry Experiment (2-2) | 1.5 | 36 | 0 | 36 | 0 | 0 | 36 | 5 | | |
| MAT210211035 | 材料科学基础 Fundamentals of Materials Science | 3.5 | 56 | 56 | 0 | 0 | 0 | 56 | 6 | | |
| MAT421911030 | 结构化学 Structural Chemistry | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 48 | 6 | | 前半学期 |
| TRN010111020 | 工程综合训练与创新 Engineering Comprehensive Training and Innovation | 2.0 | 2周 | 0 | 0 | 0 | 2周 | 0 | S2 | | |
| MAT410111030 | 材料分析技术 Material Analysis Technology | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 48 | 7 | | |
| MAT420711020 | 材料化学专业实习 Practice in Material chemistry | 2.0 | 2周 | 0 | 0 | 0 | 2周 | 2周 | S3 | | |
| MAT410211030 | 材料化学 Material Chemistry (Bilingual) | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 48 | 5 | | |
| MAT422211010 | 学科前沿知识专题讲座 Special Lecture on Frontier Knowledge of Disciplines | 1.0 | 16 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | | |
| MAT420611010 | 材料化学专创融合示范课 Materials Chemistry Creation Demonstration Course | 1.0 | 16 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | | |
| MAT320711020 | 材料物理 Material Physics | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 32 | 5 | | 前半学期 |
| MAT420511020 | 材料化学实验 Material Chemistry Experiment | 2.0 | 48 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 7 | | |
| MAT420111160 | 毕业设计 Graduation Design | 16.0 | 16周 | 0 | 0 | 0 | 16周 | 0 | 8 | | |

(二) 材料化学专业选修课程设置及指导性修读计划

| 专业方向 | 课程编码 | 课程名称 | 学分 | 课内学时 | | | | | 课外学时 | 学期 | 备注 |
|------|------|------|----|------|----|----|----|----|------|----|----|
| | | | | 合计 | 讲授 | 实验 | 上机 | 实践 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|---|-----|----|----|----|------|---|----|----|------|
| 数理类 | SCC610221030 | 热力学与统计物理 Thermodynamics and Statistical Physics | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 前半学期 |
| | CTL210421030 | 电工电子学 Electrotechnics & Electronics | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 48 | 3 | |
| 专业类 | | 国际教育周 International education week | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | S2 | |
| | MAT410621020 | 油气田化学概论 Gas Field Chemical Introduction To | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | △ |
| | MAT210421020 | 材料性能学 Properties of Materials | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 32 | 6 | △ |
| | MAT310521030 | 计算材料学 Computational Materials Science | 3.0 | 48 | 32 | 16 | 0 | 0 | 0 | 6 | 后半学期 |
| | MAT420221010 | 材料导论 Introduction of Materials | 1.0 | 16 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | △ |
| | MEE310621020 | 机械CAD基础 Foundation of Mechanical Computer Aided Design | 2.0 | 32 | 32 | 0 | (32) | 0 | 32 | 6 | |
| | MAT410521020 | 无机材料合成及工艺 Synthesis and Technology for Inorganic Materials | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | △ |
| | CHM111721020 | 石油加工概论 Introduction to Petroleum Processing | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | |
| A: 高分子材料 | CHM310421020 | 环境化学 Environmental Chemistry | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| | CHM121221030 | 化工原理 Principles of Chemical Engineering | 3.0 | 48 | 42 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| | MAT420921030 | 高分子化学 Polymer Chemistry | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | △ |
| | MAT422421020 | 高分子化学实验 Polymer Chemistry Experiment | 2.0 | 48 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| | MAT421121030 | 高分子物理 Polymer Physics | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | △ |
| | MAT420821020 | 高分子合成工艺学 Polymer Synthesis Technology | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| | MAT421521020 | 功能高分子材料 Functional Polymer Materials | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | △ |
| | SCC810121020 | 胶体与界面化学 Colloid and Interface Chemistry | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| | MAT421221020 | 高分子物理实验 Polymer Physics Experiment | 2.0 | 48 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| | MAT410321020 | 膜分离科学与技术 Membrane Separation Science and Technology | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | |
| | MAT421721020 | 合成材料添加剂 Synthetic Material Additive | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | |
| | MAT421321020 | 高聚物成型与加工 Polymer Molding and Processing | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|--|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| B: 能源 功能 材料 | MAT421621020 | 光电功能材料 Photoelectric Functional Material | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | △ |
| | MAT310221020 | 电化学原理及测试技术 Electrochemistry and Testing Technology | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | △ |
| | MAT310121020 | 催化材料设计基础 Fundamentals of Catalytic Material Design | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| | MAT321421020 | 固体物理概论 Introduction to Solid Physics | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| | MAT421821030 | 化学电源技术 Chemical Power Technology | 3.0 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | △ |
| | MAT422121020 | 碳基能源材料 | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| | MAT422021020 | 能源功能材料设计实验 Designing Experiment of Energy Functional Materials | 2.0 | 48 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 6 | △ |
| | MAT310621020 | 纳米材料与技术 Nanomaterials and Technology | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | |
| | MAT410421020 | 能源化学 Energy Chemistry | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | |
| MAT310721020 | 能源环境应用材料的设计与模拟 Design and Simulation of Energy Environment Application Materials | 2.0 | 32 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | | |

选修说明:

1. 选修学分要求

选修课程要求修满 20 学分。

2. 选修指导意见

- (1) 建议拟在高分子材料方向发展的学生主要选修 A 组课程；拟在能源功能材料方面发展的学生主要选修 B 组课程。
- (2) 建议选择就业的学生选修高分子合成工艺学、功能高分子材料、高聚物成型与加工、化学电源技术等课程。
- (3) 建议选择继续深造的学生选修高分子化学、高分子物理、电化学原理及测试技术等课程。
- (4) 建议跨学科发展的学生选修胶体与界面化学、计算材料学、无机材料合成及工艺等课程。