

# 北京大学工学院

## 化学（材料科学与工程方向）专业

### 培养方案

#### 一、专业简介

新材料的研究和发展对人类社会的发展起到巨大的推动作用，而化学是材料学科的重要基础之一，是材料制备与合成的理论和工具，特别是高端化学品和关键材料的研发，对我国解决“卡脖子”技术至关重要。设立化学（材料科学与工程）专业，强调“以科学促工程”，鼓励有志于未来在新材料领域发展的学生，深入研习化学和材料相关知识，成长为科学与工程领域的“双语者”。

材料科学与工程学院现有全职教师 50 余人（含深圳研究生院相关教师），其中两院院士 4 人，长江特聘教授 4 人、国家特聘专家 3 人，国家杰出青年基金获得者 12 人、国家重点研发计划首席 8 人，国家级青年人才 30 人。大部分教师同时具备“化学和材料”的学术背景和研究特色，为化学（材料科学与工程）专业的设立提供了从理论、应用到实践的一系列课程开设保障，为培养学生的科学思维和工程技术应用能力提供了系统训练的条件和基础。同时，学院拥有 CTL 国家级重点实验室、先进碳材料教育部高等学校学科创新引智基地、国家大宗工业固废及资源化产品质量监督检验中心、9 个省部级重点实验室/中心、5 个研究所、4 个校级平台，具有良好的教学和科研条件。

化学（材料科学与工程）专业的建设是北京大学开展“新工科”建设、培养面向国家战略需求复合型人才的重要举措。材料化学复合型人才的培养和造就，将对我国材料化工、能源环境、电子信息、生物医药、高端智能装备制造等产业的转型发展起到巨大的推动作用。

#### 二、培养目标

本专业注重材料、化学等多学科的交叉融合与应用，旨在培养具有深厚化学和材料科学理论基础、掌握全面实验技术技能、拥有自主学习意识和科学素养的拔尖型创新人才。学生具备社会责任感及专业素养，可将所学内容融合应用在材料学、化学等相关领域，具有引领未来发展的能力。同时注重科学思维和系统思维的培养与建构，通过跨学科学习拓宽知识视野，形成更全面、立体的知识体系，从而具备解决复杂工程技术问题的能力。毕业后可以选择在相关领域继续攻读硕士和博士学位，进而在大学或科研单位从事科学研究工作，也可

以到工程技术领域或管理部门从事产品研发或管理工作。

### 三、培养要求

通过四年的学习，学生兼备扎实的化学知识和材料学基础以及开阔的视野，掌握能够综合集成多学科知识揭示材料问题本质并提出解决对策，能够在多学科背景下的团队中进行有效沟通和交流，具备从事化学化工、材料学的实际工作能力以及跨学科解决问题的能力。

### 四、毕业要求及授予学位类型

学生在学校规定的学习年限内，修完培养方案规定的内容，成绩合格，达到学校毕业要求的，准予毕业，学校颁发毕业证书；符合学士学位授予条件的，授予学士学位。

授予学位类型：理学学士

毕业总学分：136-142

具体毕业要求包括：

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1. 公共基础课程：45-51 学分 | 1-1 大学英语：2-8 学分      |
|                    | 1-2 思想政治理论必修课：19 学分  |
|                    | 1-3 思想政治理论选择性必修课：1 门 |
|                    | 1-4 劳动教育课：32 学时      |
|                    | 1-5 信息课程：6 学分        |
|                    | 1-6 军事理论：2 学分        |
|                    | 1-7 体育课：4 学分         |
|                    | 1-8 通识教育课：12 学分      |
| 2. 专业必修课程：62 学分    | 2-1 专业基础课：22 学分      |
|                    | 2-2 专业核心课：34 学分      |
|                    | 2-3 毕业论文（设计）：6 学分    |
| 3. 选修课程：29 学分      | 3-1 专业选修课：19 学分      |
|                    | 3-2 自主选修课：10 学分      |

### 五、课程设置

#### 1. 公共基础课程 要求：45-51 学分

备注：大学英语学分不足 8 的部分，无需补齐。

##### 1.1 公共必修课

要求“思想政治理论选择性必修课”共 1 门、“劳动教育课”累计不少于 32 学时。思想政治理论必修课和其他公共必修课按学校要求选课，信息课程见下表。

| 课程号      | 课程名称       | 课程性质 | 学分 | 总学时 | 实践总学时 | 选课学期 |
|----------|------------|------|----|-----|-------|------|
| 04831410 | 计算概论（B）    | 全校必修 | 3  | 51  |       | 大一/上 |
| 04831420 | 数据结构与算法（B） | 全校必修 | 3  | 51  |       | 大一/下 |

## 1.2 通识教育课

| 通识教育课程系列<br>(通识核心课+通选课) | 各系列学分<br>(通识核心课+通选课) | 总学分                                |
|-------------------------|----------------------|------------------------------------|
| I. 人类文明及其传统             | $\geq 2$             | 1. 不少于 12 学分<br>2. 至少修读 1 门“通识核心课” |
| II. 现代社会及其问题            | $\geq 2$             |                                    |
| III. 艺术与人文              | $\geq 2$             |                                    |
| IV. 数学、自然与技术            | $\geq 2$             |                                    |

- (1) 具体课程列表详见《北京大学本科生选课手册》；  
 (2) 原则上不允许以专业课替代通识教育课程学分；  
 (3) 本院系开设的通识教育课程不计入学生毕业所需的通识教育课程学分；  
 (4) 建议合理分配修读时间, 每学期修读 1 门课程。

## 2. 专业必修课程 学分要求: 62 学分

### 2.1 专业基础课 22 学分

| 课程号      | 课程名称         | 课程性质 | 学分 | 总学时 | 实践总学时 | 选课学期 |
|----------|--------------|------|----|-----|-------|------|
| 00130201 | 高等数学 (B) (一) | 专业必修 | 5  | 68  |       | 大一/上 |
| 00131460 | 线性代数 (B)     | 专业必修 | 4  | 68  |       | 大一/上 |
| 00130202 | 高等数学 (B) (二) | 专业必修 | 5  | 68  |       | 大一/下 |
| 00431132 | 普通物理 (I)     | 专业必修 | 4  | 68  |       | 大一/下 |
| 00431133 | 普通物理 (II)    | 专业必修 | 4  | 68  |       | 大二/上 |

备注: (1) 可用数学分析 (一、二) 替代高等数学 B (一、二); 线性代数与几何可以替代线性代数 (B), 不足学分可通过自主选修课补齐。

(2) 普物 (I) 与力学+电磁学属于同质类课程, 普物 (II) 与热学+光学+近代物理属于同质类课程, 同质类课程不可重复修读。可用力学、电磁学、光学、热学、近代物理中的至少四门且总学分不少于 8 学分替代普物 (I) 和普物 (II), 超出 8 学分的部分计入 3-2 自主选修学分。

### 2.2 专业核心课 34 学分

#### 2.2.1 化学专业核心课组 17 学分

| 课程号      | 课程名称     | 课程性质 | 学分 | 总学时 | 实践总学时 | 选课学期 |
|----------|----------|------|----|-----|-------|------|
| 01034880 | 普通化学 (B) | 专业必修 | 4  | 68  | 4     | 大一/上 |
| 01035190 | 定量分析化学实验 | 专业必修 | 2  | 68  | 68    | 大一/下 |
| 00333610 | 实验室安全与防护 | 专业必修 | 1  | 17  |       | 大二/上 |
| 00333971 | 分析化学     | 专业必修 | 2  | 34  |       | 大二/上 |
| 01034390 | 仪器分析     | 专业必修 | 2  | 34  |       | 大二/上 |
| 23200024 | 有机化学 B   | 专业必修 | 3  | 51  |       | 大二/上 |
| 00332190 | 物理化学     | 专业必修 | 3  | 51  |       | 大二/下 |

备注: 《仪器分析》可用《现代材料分析与原理》替代

### 2.2.2 材料科学与工程专业核心课组 17 学分

| 课程号               | 课程名称       | 课程性质 | 学分 | 总学时 | 实践总学时 | 选课学期  |
|-------------------|------------|------|----|-----|-------|-------|
| 23200150/23200160 | 彤程材料科学论坛   | 专业必修 | 1  | 16  |       | 一上/一下 |
| 23200020          | 材料科学基础（上）  | 专业必修 | 4  | 68  |       | 大二/上  |
| 23200026          | 材料学中的量子与统计 | 专业必修 | 3  | 51  |       | 大二/上  |
| 23200002          | 材料科学基础（下）  | 专业必修 | 4  | 68  |       | 大二/下  |
| 23200010          | 材料物理       | 专业必修 | 3  | 51  |       | 大二/下  |
| 新开课               | 材料化学       | 专业必修 | 2  | 34  |       | 大三/上  |

备注：《彤程材料科学论坛》分为 I（秋季开课）、II（春季开课），任选其一即可。

### 2.3 毕业论文（设计） 6 学分

## 3. 选修课程 学分要求：29 学分

### 3.1 专业选修课 19 学分

#### 3.1.1 专业类课程组 10 学分

| 课程号      | 课程名称         | 课程性质 | 学分 | 总学时 | 实践总学时 | 选课学期  |
|----------|--------------|------|----|-----|-------|-------|
| 23200007 | 材料科学与工程专业英语  | 任选   | 2  | 34  |       | 大二/下  |
| 23200022 | 纳米材料科学与技术    | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/上  |
| 23200025 | 半导体物理与器件     | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/上  |
| 23200023 | 材料表面工程       | 任选   | 2  | 34  | 4     | 三上/四上 |
| 新开课      | 材料计算科学与工程    | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/上  |
| 23200004 | 理工科文献检索和科技写作 | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/下  |
| 23200008 | 有机材料和器件      | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/下  |
| 23200012 | 前沿材料设计与应用    | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/下  |
| 23200028 | 高分子材料科学与工程   | 任选   | 2  | 34  | 4     | 大三/下  |
| 23200029 | 金属材料科学与工程    | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/下  |
| 23200030 | 无机非金属材料科学与工程 | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/下  |
| 新开课      | 现代材料分析与原理    | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/下  |
| 新开课      | 材料工程基础       | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/下  |

#### 3.1.2 实习类课程组 9 学分

备注：标注“必修”的课程为必选。

| 课程号      | 课程名称          | 课程性质 | 学分 | 总学时 | 实践总学时 | 选课学期  |
|----------|---------------|------|----|-----|-------|-------|
| 01034920 | 普通化学实验（B）（必修） | 任选   | 2  | 68  | 68    | 大二/上  |
| 23200019 | 材料科学与工程实验（必修） | 任选   | 2  | 34  | 26    | 大三/上  |
| 23200031 | 认知实习          | 任选   | 1  | 34  | 4 天   | 暑期    |
| 新开课      | 工程实训（必修）      | 任选   | 2  | 68  |       | 暑期    |
| 新开课      | 交叉科学实验（必修）    | 任选   | 2  | 34  | 17    | 大三/下  |
| 新开课      | 生产实习          | 任选   | 2  | 34  |       | 大三/暑期 |

#### 3.1.3 本科生科研组 0-4 学分

### 3.2 自主选修课 10 学分

备注：可根据学习兴趣在全校范围自主选课（全校公选课不能计入），建议继续读研的

学生联系意向读研导师推荐选修课程。列表中仅为近期课程，请以实际开课为准。

| 课程号      | 课程名称              | 课程性质 | 学分 | 总学时 | 实践总学时 | 选课学期  |
|----------|-------------------|------|----|-----|-------|-------|
| 00330630 | 工程制图              | 任选   | 3  | 51  |       | 一上    |
| 00332410 | 复合材料与结构力学         | 任选   | 3  | 51  |       | 三上    |
| 00431200 | 基础物理实验            | 任选   | 2  | 68  | 68    | 二下    |
| 01002153 | 核磁共振波谱分析基础        | 任选   | 2  | 34  |       | 三上    |
| 01014090 | 群论与化学             | 任选   | 2  | 34  |       | 三下    |
| 01014240 | 量子化学              | 任选   | 3  | 63  | 12    | 三下    |
| 01030440 | 化学动力学选读           | 任选   | 2  | 32  |       | 四上    |
| 01032580 | 催化化学              | 任选   | 2  | 34  |       | 四上    |
| 01033010 | 物理有机化学            | 任选   | 2  | 34  |       | 四上    |
| 01034400 | 仪器分析实验            | 任选   | 2  | 68  | 68    | 二下    |
| 01034460 | 高分子化学             | 任选   | 2  | 34  |       | 三上    |
| 01034530 | 中级有机化学            | 任选   | 2  | 34  |       | 二上    |
| 01034551 | 中级物理化学            | 任选   | 3  | 51  |       | 三下    |
| 01034580 | 色谱分析              | 任选   | 2  | 34  |       | 三上    |
| 01034600 | 立体化学              | 任选   | 2  | 34  |       | 三下    |
| 01034610 | 中级分析化学            | 任选   | 2  | 34  |       | 三上    |
| 01034640 | 应用化学基础            | 任选   | 2  | 34  |       | 二下    |
| 01034721 | 辐射化学              | 任选   | 2  | 34  |       | 四上    |
| 01034780 | 胶体化学              | 任选   | 2  | 34  |       | 四上    |
| 01034960 | 理论与计算化学           | 任选   | 3  | 48  |       | 三下    |
| 01034990 | 化学开发基础            | 任选   | 2  | 34  |       | 三下    |
| 01035011 | 中级有机化学实验          | 任选   | 2  | 68  | 68    | 二上    |
| 01035080 | 化学信息检索            | 任选   | 2  | 34  |       | 二上    |
| 01035110 | 高等电化学             | 任选   | 2  | 34  |       | 三下    |
| 01035150 | 中级无机化学            | 任选   | 2  | 34  |       | 三下    |
| 01035220 | 质谱分析              | 任选   | 1  | 16  |       | 三上    |
| 01035240 | 化学中的数学            | 任选   | 4  | 68  | 16    | 二上    |
| 01035280 | 化工新概念             | 任选   | 1  | 17  |       | 暑期    |
| 01035290 | 通用高分子材料——结构、性能与应用 | 任选   | 2  | 34  |       | 二下/三下 |
| 01035300 | 纳米化学              | 任选   | 2  | 34  |       | 三上/四上 |
| 01035310 | 改变世界的药物分子         | 任选   | 1  | 17  |       | 三上    |
| 01035351 | 综合化学实验            | 任选   | 3  | 120 | 118   | 四上    |
| 01035370 | 机器学习及其在化学中的应用     | 任选   | 2  | 34  |       | 三上/四上 |
| 01035380 | 高性能聚合物材料          | 任选   | 2  | 34  |       | 三上/四上 |
| 23200001 | 材料与时代             | 任选   | 2  | 34  |       | 一上/一下 |
| 23200013 | 机器智能与科学实验         | 任选   | 1  | 17  | 4     | 春季    |
| 23200032 | “材料+” 科创实践        | 任选   | 1  | 34  | 4 天   | 暑期    |

## 六、其他

### 1. 其他课程方面的规定

(1) 同质类课程 (课程名称相同, 或课程名称不同但内容类似) 只能选修一门;

(2) 如果选修非本专业同质类课程, 课程内容不能低于本专业要求。

### 2. 推免要求

原则上, 在大三结束时应该修完 2.1 专业基础课、2.2 专业核心课、3.1.1 专业类课程中的至少 10 学分。因特殊情况导致少量课程需推迟到大四修, 则需经过本专业教学负责人和学院本科教学负责人进行审批。

注: 本部分仅为获得推荐免试研究生资格的必要条件而非充分条件, 录取要求请见招生单位相关规定。

### 3. 荣誉学位要求

具体请参考学院评定细则。

## 七、化学 (材料科学与工程方向) 专业课程地图