中北大学

本科培养方案

（2023版）

**专 业 名 称 无机非金属材料工程**

**专 业 代 码 080406**

**学 院 名 称 材料科学与工程学院**

**培养方案执笔人签字 渠永平**

**学科（术）带头人签字**  **王延忠**

**系 主 任 签 字 渠永平**

**教 学 院 长 签 字 李迎春**

**院 长 签 字 王强**

**2023年 5 月**

**无机非金属材料工程专业培养方案**

一、专业基本信息

学院：材料科学与工程学院 专业名称：无机非金属材料工程

学科门类：工学 专业类别：材料类

学制：四年 授予学位：工学学士

二、专业培养目标:

培养目标：

本专业培养树立和践行社会主义核心价值观，具有家国情怀、德智体美劳全面发展，适应国家建设战略需求和地方、国防现代化建设需要，能在材料、建筑、土木、能源、航空航天、国防军工等相关行业和领域，从事无机非金属材料的设计与制备、结构研究与分析、性能调控及改性等方面的科学研究、技术开发、新材料研制、工艺和设备设计、生产经营管理等的工程型技术人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

1、具有材料、机械、化学等多学科知识背景，能够熟练运用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域的复杂工程问题，在此过程中能够体现创新能力；

2、具有熟练运用科学方法和观点并使用现代工程工具、信息技术工具以及工程经济原理对工程实践进行有效决策的能力；

3、熟练掌握所从事相关领域的法律、法规与工程标准，在解决复杂工程问题时，能够全面考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境及可持续发展等因素；具有良好的人文社会科学素养、高度的社会责任感，自觉遵守工程职业道德和规范；成为一名合格的社会主义事业建设者和可靠接班人。

4、具备国际视野、良好的沟通交流能力，善于在多元文化的场合针对客户、同行、公众有效表达自己观点并达成沟通目标，能够在多学科背景下的研发或生产项目中快速融入团队，定位并主动承担自己的责任；

5、能够积极跟踪并适应社会与职业发展，自主学习、掌握和发展新兴技术和工具，有不断更新知识和提升的能力。

三、毕业要求

学生经过四年的学习，毕业时应达到以下毕业要求：

**毕业要求1. 工程知识：**能够将数学、物理、化学等自然科学、工程基础和无机非金属材料工程专业知识用于解决无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域所面临的复杂工程问题。

**毕业要求2. 问题分析：**能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理和无机非金属材料工程专业的基础理论知识，识别、表达无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域的复杂工程问题，判断复杂工程问题解决方案的关键环节和参数，并通过文献研究分析复杂工程问题及优化方案，以获得有效结论。

**毕业要求3. 设计/开发解决方案：**能够基于无机非金属材料的成分、组织、结构、生产工艺、性能的基本规律，针对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等的复杂工程问题，合理选材，设计/开发满足特定需求的加工技术及工艺流程等，并能够在设计环节中体现创新意识，全面考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**毕业要求4. 研究：**能够基于无机非金属材料工程科学原理和科学方法对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等复杂工程问题进行研究，包括设计可行的实验方案，科学采集实验数据，合理分析与解释实验数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

**毕业要求5. 使用现代工具：**能够针对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域的复杂工程问题，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，包括对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等复杂工程问题的模拟与预测，并能够理解其局限性。

**毕业要求6. 工程与社会：**能够基于无机非金属材料工程相关背景知识合理分析或预测产品设计、研发或加工过程中可能出现的问题，评价无机非金属材料工程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。

**毕业要求7. 环境和可持续发展：**具有环境保护和可持续发展意识，能够理解和评价针对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域复杂工程问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。

**毕业要求8. 职业规范：**树立和践行社会主义核心价值观，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在无机非金属材料工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

**毕业要求9. 个人和团队：**能够在无机非金属材料工程专业涉及的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，能够明确自己承担的责任，处理好成员间的沟通与合作关系。

**毕业要求10. 沟通：**能够就无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等的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。

**毕业要求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。

**毕业要求12. 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应社会发展的能力。

1. 专业核心课程

材料科学与工程基础、无机材料科学基础、无机材料性能、材料现代测试方法、无机材料工程基础、粉体工程、无机非金属材料工艺学、电化学原理与方法、材料表面与界面、纳米材料及其制备技术等。

1. 主要实践教学环节（含主要独立开设实验）

大学物理实验、无机及分析化学实验、物理化学实验B、有机化学实验B、军事课(含军事理论、军事技能)、工程训练C、无机非金属材料工程专业综合实践、无机非金属材料工程专业课程设计、无机非金属材料工程专业实验、认识实习、生产实习、毕业设计。

六、课程体系支撑毕业要求矩阵图（参考附件1）。

七、专业课程体系拓扑图（参考附件2）

八、学生在校课程安排（按学年学期参考附件3）

九、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的174.5学分，成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得无机非金属材料工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

**无机非金属材料工程**专业课程设置及学时（学分）分配表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  性质 | | 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 开课学期 | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| **通**  **识**  **教**  **育**  **课**  **程** | 必  修  课  程 | X2317000101 | 思想道德与法治 | 2.5 | 40 | 40 |  | 1 |  |
| X2317000102 | 中国近现代史纲要 | 2.5 | 40 | 40 |  | 2 |  |
| X2317000103 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 2.5 | 40 | 40 |  | 3 |  |
| X2317000104 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 2.5 | 40 | 40 |  | 4 |  |
| X2317000105 | 马克思主义基本原理 | 2.5 | 40 | 40 |  | 3 |  |
| X2317000106 | 形势与政策 | 2 | 64 | 64 |  | 1-8 |  |
| X2317000404 | 新中国史 | 1 | 16 | 16 |  | 2 |  |
| X2325000101 | 大学生实用心理学 | 1 | 32 | 8 | 24 | 1 |  |
| X2311000101 | 体育（1） | 1.5 | 48 | 48 |  | 1-2 |  |
| X2311000102 | 体育（2） | 1.5 | 48 | 48 |  | 3-4 |  |
| X2311000103 | 体育（3） | 1 | 48 | 48 |  | 5-6 |  |
| 审美艺术类 | 公共艺术课程 | 2 | （1）美学和艺术史论类（2）艺术鉴赏和评论类（3）艺术体验和实践类。其中（1）、（2）类课程至少取得1学分 | | | |  |
| X2310000101 | 大学英语A（1） | 2 | 32 | 32 |  | 1 |  |
| X2310000102 | 大学英语A（2） | 2 | 32 | 32 |  | 2 |  |
| X2310000103 | 大学英语A（3） | 2 | 32 | 32 |  | 3 |  |
| X2310000104 | 大学英语A（4） | 2 | 32 | 32 |  | 4 |  |
| X2320000101 | C语言程序设计A | 3 | 56 | 36 | 20 | 2 |  |
| X2325000102 | 大学生安全教育 | 0.5 | 8 | 8 |  | 1 |  |
| X2325000104 | 国家安全教育专题教育 | 0.5 | 每学年不少于 1 次（≥2 学时） | | | |  |
| Z2303030101 | 无机非金属材料专业导论 | 0.5 | 8 | 8 |  | 1 |  |
|  | 小计 | | 35 | 680 | 672 | 8 |  |  |
| 选  修  课  程 | 由文明与经典类、管理与领导力类、全球视野类、伦理与可持续发展类、写作与沟通类、军工与国防类、创新创业类等7大模块课程组成。（**大学生职业生涯规划、创业基础、工程经济与管理为限选课**） | | 7 | 具体开课情况由教务部在每个学期初公布。 | | | |  |
| **小计** | | | 42 | 792 | 784 | 8 |  |  |

**无机非金属材料工程**专业课程设置及学时（学分）分配表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程性质 | 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 开课学期 | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| **学科基础教育课程** | X2308000203 | 高等数学B （1） | 5 | 80 | 80 |  | 1 |  |
| X2308000204 | 高等数学B （2） | 6 | 96 | 80 | 16 | 2 |  |
| X2308000209 | 线性代数A | 3 | 48 | 48 |  | 1 |  |
| X2308000213 | 概率论与数理统计B | 3 | 48 | 48 |  | 3 |  |
| X2319000206 | 大学物理D1 | 4 | 64 | 64 |  | 2 |  |
| X2319000207 | 大学物理 D2 | 2.5 | 40 | 40 |  | 3 |  |
| X2318000209 | 工程力学B | 2.5 | 40 | 40 |  | 3 |  |
| X2320000228 | 电工与电子技术 B | 3 | 56 | 40 | 16 | 4 |  |
| X2304000203 | 无机及分析化学 | 4.5 | 72 | 72 |  | 1 |  |
| X2304000210 | 物理化学 C | 3 | 48 | 48 |  | 3 |  |
| X2304000206 | 有机化学 C | 3 | 48 | 48 |  | 2 |  |
| X2320000204 | 工程制图 B | 3 | 48 | 48 |  | 1 |  |
| X2320000211 | 机械设计基础 B | 3.5 | 56 | 46 | 10 | 5 |  |
| Y2303030201 | 材料科学与工程基础 | 1.5 | 24 | 24 |  | 4 |  |
| Z2303030201 | 无机材料科学基础 | 4 | 64 | 64 |  | 4 |  |
| Z2303030202 | 无机材料性能 | 2.5 | 40 | 40 |  | 5 |  |
| 小计 | | 54 | 864 | 838 | 26 |  |  |
| **专业教育课程** | Z2303030301 | 专业英语与文献检索 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 |  |
| Z2303030302 | 材料现代测试方法 | 2 | 32 | 32 |  | 6 |  |
| Z2303030303 | 无机材料工程基础 | 3.5 | 56 | 56 |  | 5 | A |
| Z2303030304 | 粉体工程 | 2 | 32 | 32 |  | 5 | A |
| Z2303030305 | 无机非金属材料工艺学 | 4 | 64 | 64 |  | 6 | A |
| Z2303030306 | 无机材料机械设备 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | A |
| Z2303030307 | 无机材料工厂设计概论 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | A |
| Z2303030308 | 电化学原理与方法 | 3.5 | 56 | 56 |  | 5 | B |
| Z2303030309 | 材料表面与界面 | 2 | 32 | 32 |  | 5 | B |
| Z2303030310 | 纳米材料及其制备技术 | 3 | 48 | 48 |  | 6 | B |
| Z2303030311 | 新能源器件组装技术与设备 | 3 | 48 | 48 |  | 6 | B |
| Z2303030312 | 储能原理与技术 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | B |
| 专业选修课 | | 3.5 | 56 | 56 |  | 6 |  |
| 小计 | | 20.5 | 328 | 328 |  |  |  |
| **实践教学环节（含独立设实验）** | X2317000501 | 思想政治理论课综合实践1 | 0.5 | 8 |  | 8 | 1 |  |
| X2317000502 | 思想政治理论课综合实践2 | 0.5 | 8 |  | 8 | 2 |  |
| X2317000503 | 思想政治理论课综合实践3 | 0.5 | 8 |  | 8 | 3 |  |
| X2317000504 | 思想政治理论课综合实践4 | 0.5 | 8 |  | 8 | 4 |  |
| X2317000505 | 思想政治理论课综合实践5 | 0.5 | 8 |  | 8 | 3 |  |
| X2319000501 | 大学物理实验 （1） | 1 | 24 |  | 24 | 3 |  |
| X2319000502 | 大学物理实验 （2） | 1.5 | 32 |  | 32 | 4 |  |
| X2304000506 | 无机及分析化学实验 | 1 | 24 |  | 24 | 2 |  |
| X2304000510 | 物理化学实验 B | 1 | 24 |  | 24 | 4 |  |
| X2304000508 | 有机化学实验 B | 1.5 | 32 |  | 32 | 3 |  |
| X2311000701 | 体质健康标准测试 | 0.5 |  |  |  | 7 |  |
| X2325000701 | 军事技能 | 2 | 2W |  | 2W | 1 |  |
| 军事理论 | 36 | 36 |  |  |  |
| X2320000701 | 创新创业实践（含理论课程） | 4 | 72(3W) |  | 72(3W) | 4 |  |
| X2320000704 | 工程训练C | 2 | 48(2W) |  | 48(2W) | 3 |  |
| X2320000711 | 机械设计基础课程设计 | 2 | 48(2W) |  | 48(2W) | 5 |  |
| Z2303030701 | 无机非金属材料工程专业综合实践 | 3 | 72 |  | 72 | 7 |  |
| Z2303030702 | 无机非金属材料工程专业课程设计 | 2 | 48(2W) |  | 48(2W) | 7 |  |
| Z2303030703 | 无机非金属材料工程专业实验A | 3 | 72 |  | 72 | 7 | A |
| Z2303030704 | 无机非金属材料工程专业实验B | 3 | 72 |  | 72 | 7 | B |
| Z2303030901 | 认识实习 | 2 | 48(2W) |  | 48(2W) | 4 |  |
| Z2303030902 | 生产实习 | 4 | 96(4W) |  | 96(4W) | 7 |  |
| Z2303030801 | 毕业设计 | 10 | 384  (16W) |  | 384  (16W) | 8 |  |
| 小计 | | 43 | 356+33W | 36 | 320+33W |  |  |
| **合计（总学分**） | | | 159.5 | 2340+33W | 1986 | 354+33W |  |  |

A：先进无机材料 B:新能源材料

**无机非金属材料工程**专业课程设置及学时（学分）分配表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程性质 | 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | | | | 开课学期 | | 备注 |
| 讲授 | | | 实验  (实践) | |
| **素质拓展课程** | X2325002101 | 公益劳动 | 0.5 | 1W |  | | | 1W | | 5 | |  |
| X2325002102 | 社会实践 | 1 | 2W |  | | | 2W | | 4 | |  |
| X2325002103 | 校园文化活动 |  |  |  | | |  | |  | |  |
| X2325002104 | 公益志愿服务 |  |  |  | | |  | |  | |  |
| 学校相关职能部门开设的其它素质拓展课程 | | | | | | | | | | | |
| 至少修读4 学分 | | | | | | | | | | | |
| 小计 | | 4 | 96 |  | | | 96 | |  | |  |
| **挑战性课程** | Z2303032101 | 储能材料及应用 | 2 | 32 | 32 | | |  | | 5 | | 选修 |
| Z2303032102 | 新材料与碳中和 | 2 | 32 | 32 | | |  | | 5 | | 选修 |
| Z2303032103 | 计算材料学 | 2 | 32 | 32 | | |  | | 5 | | 选修 |
| Z2303032104 | 固体工业废弃物的资源化利用 | 2 | 32 | 32 | | |  | | 5 | | 选修 |
| 小计 | | 8 | 至少修读3学分 | | | | | | | | |
| **专业高阶课程** | Z2303032105 | 高性能混凝土 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| Z2303032106 | 混凝土及水泥制品 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| Z2303032107 | 新型胶凝材料 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| Z2303032108 | 陶瓷色釉料及产品设计 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| Z2303032109 | 陶瓷在集成电路和军工领域的应用 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| Z2303032110 | 储能及动力电池正极材料设计与生产工艺 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| Z2303032111 | 碳材料设计及改性 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| Z2303032112 | 电化学储能技术的分类、原理与测试 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| Z2303032113 | 超电容器的电极材料及设计 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| Z2303032114 | 钠离子电池电化学改性设计及测试 | 1.5 | 24 | 24 | | |  | | 7 | | 选修 |
| 小计 | | 15 | 至少修读6学分 | | | | | | | | |
| **跨学科交叉融合课程** | 选修其它专业的挑战性课程或者专业高阶课程 | | | | | | | | | | | |
| 小计 | | / | 至少修读2学分 | | | | | | | | |
| 学分X合计 | | | 15 | 272 | | 176 | 96 | |  | |  | |

**专业选修课**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 总学  时数 | 时数分配 | | 开课  学期 | 备注 |
| 讲授 | 实验 |
| Z2303030601 | 混凝土结构与性能 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | A |
| Z2303030602 | 特种陶瓷 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | A |
| Z2303030603 | 混凝土外加剂 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | A |
| Z2303030604 | 绿色建筑材料 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | A |
| Z2303030605 | 先进陶瓷制备与加工 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | A |
| Z2303030606 | 陶瓷基复合材料 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | A |
| Z2303030607 | 新型碳材料 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | B |
| Z2303030608 | 薄膜材料制备及应用 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | B |
| Z2303030609 | 化学电源原理与应用 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | B |
| Z2303030610 | 化学电源设计与制造 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | B |
| Z2303030611 | 太阳能电池原理与应用 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | B |
| Z2303030612 | 太阳能电池设计与制造 | 1.5 | 24 | 24 |  | 6 | B |

A：先进无机材料 B:新能源材料

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程性质 | | 课程类型 | 学分 | 比例(%) | 学时 | 比例(%) |
| 理论教学 | 通识教育课程 | 必修 | 35 | 19.9 | 680 | 21.7 |
| 选修 | 7 | 4.0 | 112 | 3.6 |
| 学科基础教育课程 | 必修 | 54 | 30.9 | 864 | 27.5 |
| 专业教育课程 | 必修 | 17 | 9.7 | 272 | 8.7 |
| 选修 | 3.5 | 2.0 | 56 | 1.8 |
| 实践教学环节（含独立设课实验） | | | 43 | 24.6 | 1148 | 36.7 |
| 素质拓展课程 | | | 4 | 2.3 |  |  |
| 个性化发展课程 | | | 11 | 6.3 |  |  |
| 毕业生学分最低要求 | | | B（159.5）+X（15）=174.5 | | | |

**学时学分分配表**

**附件1：课程体系支撑毕业要求矩阵图**

| **课程**  **性质** | **课程名称** | **毕业要求** | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求1** | **毕业要求2** | **毕业要求3** | **毕业要求4** | **毕业要求5** | **毕业要求6** | **毕业要求7** | **毕业要求8** | **毕业要求9** | **毕业要求10** | **毕业要求11** | **毕业要求12** |
| **工程**  **知识** | **问题**  **分析** | **设计/开发解决方案** | **研究** | **使用现**  **代工具** | **工程与**  **社会** | **环境与可持续发展** | **职业**  **规范** | **个人和**  **团队** | **沟通** | **项目**  **管理** | **终身**  **学习** |
| 通识教育课程 | 思想道德与法治 |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |
| 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |
| 马克思主义基本原理 |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |
| 形势与政策 |  |  |  |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |
| 新中国史 |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |
| 大学生实用心理学 |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |
| 大学英语A |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |
| 无机非金属材料专业导论 |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  | 🗸 |
| 大学生安全教育 |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |
| C语言程序设计A |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |
| 创业基础 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 | 🗸 |
| 大学生职业生涯规划 |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |
| 工程经济与管理 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |
| 学科基础教育课程 | 高等数学B | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 线性代数A | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 概率论与数理统计B | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理D | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程力学B | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电工与电子技术 B | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机及分析化学 | 🗸 | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |
| 物理化学 C | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 有机化学 C | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程制图 B | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |
| 机械设计基础 B | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 材料科学与工程基础 | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |
| 无机材料科学基础 | 🗸 | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机材料性能 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 专业教育课程 | 专业英语与文献检索 |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |
| 材料现代测试方法 |  | 🗸 |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机材料工程基础（A方向） | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 粉体工程（A方向） | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机非金属材料工艺学（A方向） | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机材料机械设备（A方向） | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机材料工厂设计概论（A方向） |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |
| 电化学原理与方法（B方向） | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 材料表面与界面（B方向） | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 纳米材料及其制备技术（B方向） | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 新能源器件组装技术与设备（B方向） | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 储能原理与技术（B方向） |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |
| 实践教学环节（含独立设课实验） | 思想政治理论课综合实践 |  |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |
| 大学物理实验 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机及分析化学实验 |  |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |
| 物理化学实验 B |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 有机化学实验 B |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 创新创业实践（含理论课程） |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 | 🗸 |
| 工程训练C |  |  |  |  | 🗸 | 🗸 |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |
| 机械设计基础课程设计 |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机非金属材料工程专业综合实践 |  |  | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |
| 无机非金属材料工程专业课程设计 |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 | 🗸 |  |  |
| 无机非金属材料工程专业实验A |  |  | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |
| 无机非金属材料工程专业实验B |  |  | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |
| 认识实习 |  |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |
| 生产实习 |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 | 🗸 |  |
| 毕业设计 |  |  | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  | 🗸 | 🗸 |  |

注：选修课不参与毕业要求达成评价。

**附件2：专业课程体系拓扑图**



**附件3：学生在校课程安排（按学年学期）**

第一学年第一学期

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| X23170101 | 思想道德与法治 | 2.5 | 40 | 40 |  |  |
| X23170106 | 形势与政策 | 0.25 | 8 | 8 |  |  |
| X23250101 | 大学生实用心理学 | 1 | 16 | 8 | 8 |  |
| X23110101 | 体育（1） | 0.75 | 24 | 24 |  |  |
| X23100101 | 大学英语A（1） | 2 | 32 | 32 |  |  |
| X23250102 | 大学生安全教育 | 0.5 | 8 | 8 |  |  |
| Z23030101 | 无机非金属材料专业导论 | 0.5 | 8 | 8 |  |  |
| X23250001041 | 国家安全教育专题教育1 | 0.125 | 2 |  | 2 |  |
| X230802021 | 高等数学B （1） | 5 | 80 | 80 |  |  |
| X23080205 | 线性代数A | 3 | 48 | 48 |  |  |
| X2320000204 | 工程制图 B | 3 | 48 | 48 |  |  |
| X23040203 | 无机及分析化学 | 4.5 | 72 | 72 |  |  |
| X23170501 | 思想政治理论课综合实践1 | 0.5 | 8 |  | 8 |  |
| X23250701 | 军事技能 | 2 | 2W |  | 2W |  |
| 军事理论 | 36 | 36 |  |
| 小 计 | | 28.5 | 564 | 492 | 72 |  |

第一学年第二学期

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| X23170102 | 中国近现代史纲要 | 2.5 | 40 | 40 |  |  |
| X23170106 | 形势与政策 | 0.25 | 8 | 8 |  |  |
| X2317000404 | 新中国史 | 1 | 16 | 16 |  |  |
| X23110101 | 体育（1） | 0.75 | 24 | 24 |  |  |
| X23100102 | 大学英语A（2） | 2 | 32 | 32 |  |  |
| X230802022 | 高等数学B （2） | 6 | 96 | 80 | 16 |  |
| X23190206 | 大学物理D1 | 4 | 64 | 64 |  |  |
| X23040206 | 有机化学 C | 3 | 48 | 48 |  |  |
| X23170502 | 思想政治理论课综合实践2 | 0.5 | 8 |  | 8 |  |
| X23040506 | 无机及分析化学实验 | 1 | 24 |  | 24 |  |
| X23200101 | C语言程序设计A | 3 | 56 | 56 |  |  |
| X2309000104 | 创业基础（限选） | 0.5 | 8 | 8 |  |  |
| X2325000103 | 大学生职业生涯规划（限选） | 0.5 | 8 | 8 |  |  |
| 小 计 | | 26 | 488 | 448 | 40 |  |

第二学年第一学期

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| X23170103 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 2.5 | 40 | 40 |  |  |
| X23170105 | 马克思主义基本原理 | 2.5 | 40 | 40 |  |  |
| X23170106 | 形势与政策 | 0.25 | 8 | 8 |  |  |
| X23110102 | 体育（2） | 0.75 | 24 | 24 |  |  |
| X23100103 | 大学英语A（3） | 2 | 32 | 32 |  |  |
| X23080209 | 概率论与数理统计B | 3 | 48 | 48 |  |  |
| X23190207 | 大学物理 D2 | 2.5 | 40 | 40 |  |  |
| X2318000206 | 工程力学B | 2.5 | 40 | 40 |  |  |
| X23040210 | 物理化学 C | 3 | 48 | 48 |  |  |
| X23170503 | 思想政治理论课综合实践3 | 0.5 | 8 |  | 8 |  |
| X23170505 | 思想政治理论课综合实践5 | 0.5 | 8 |  | 8 |  |
| X05080025 | 大学物理实验 （1） | 1 | 24 |  | 24 |  |
| X23040508 | 有机化学实验 B | 1.5 | 32 |  | 32 |  |
| X23200704 | 工程训练C | 2 | 48  (2W) |  | 48  (2W) |  |
| X23250001042 | 国家安全教育专题教育2 | 0.125 | 2 |  | 2 |  |
| 小 计 | | 27 | 520 | 400 | 120 |  |

第二学年第二学期

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| X23170104 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 2.5 | 40 | 40 |  |  |
| X23170106 | 形势与政策 | 0.25 | 8 | 8 |  |  |
| X23110102 | 体育（2） | 0.75 | 24 | 24 |  |  |
| X23100104 | 大学英语A（4） | 2 | 32 | 32 |  |  |
| X23200228 | 电工与电子技术 B | 3 | 56 | 56 |  |  |
| Z2303030201 | 无机材料科学基础 | 4 | 64 | 64 |  |  |
| X23170504 | 思想政治理论课综合实践4 | 0.5 | 8 |  | 8 |  |
| X05080026 | 大学物理实验 （2） | 1.5 | 32 |  | 32 |  |
| X23040510 | 物理化学实验 B | 1 | 24 |  | 24 |  |
| Y2303030201 | 材料科学与工程基础 | 1.5 | 24 | 24 |  |  |
| X2320000701 | 创新创业实践（含理论课程） | 4 | 72  (3W) |  | 72  (3W) |  |
| X2325002102 | 社会实践 | 1 | 2W |  | 2W |  |
| Z2303030901 | 认识实习 | 2 | 48  (2W) |  | 48  (2W) |  |
| 小 计 | | 26 | 512 | 328 | 184 |  |

第三学年第一学期

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| X23170106 | 形势与政策 | 0.25 | 8 | 8 |  |  |
| X23110103 | 体育（3） | 0.5 | 24 | 24 |  |  |
| X23200211 | 机械设计基础 B | 3.5 | 56 | 46 | 10 |  |
| Z2303030202 | 无机材料性能 | 2.5 | 40 | 40 |  |  |
| Z2303030304 | 粉体工程 | 2 | 32 | 32 |  | A |
| Z2303030303 | 无机材料工程基础 | 3.5 | 56 | 56 |  | A |
| Z2303030314 | 电化学原理与方法 | 3.5 | 56 | 56 |  | B |
| Z2303030609 | 材料表面与界面 | 2 | 32 | 32 |  | B |
| X23200711 | 机械设计基础课程设计 | 2 | 48  (2W) |  | 48  (2W) |  |
| X23250001043 | 国家安全教育专题教育3 | 0.125 | 2 |  | 2 |  |
| X2325002101 | 公益劳动 | 0.5 | 1W |  | 1W |  |
|  | 挑战性课程 | 3 |  |  |  |  |
| 小 计 | | 19.5 | 344 | 286 | 58 |  |

第三学年第二学期

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| X23170106 | 形势与政策 | 2 | 64 | 64 |  |  |
| X23110103 | 体育（3） | 0.5 | 24 | 24 |  |  |
| X04030025 | 工程经济与管理3（限选） | 1 | 16 | 16 |  |  |
| Z2303030301 | 专业英语与文献检索 | 1.5 | 24 | 24 |  |  |
| Z2303030302 | 材料现代测试方法 | 2 | 32 | 32 |  |  |
| Z2303030307 | 无机非金属材料工艺学 | 4 | 64 | 64 |  | A |
| Z2303030308 | 无机材料工厂设计概论 | 2 | 32 | 32 |  | A |
| Z2303030310 | 无机材料机械设备 | 2 | 32 | 32 |  | A |
| Z2303030617 | 纳米材料及其制备技术 | 4 | 64 | 64 |  | B |
| Z2303030618 | 新能源器件组装技术与设备 | 2 | 32 | 32 |  | B |
| Z2303030619 | 储能原理与技术 | 2 | 32 | 32 |  | B |
|  | 专业选修课 | 3.5 |  |  |  |  |
| 小 计 | | 18 | 296 | 296 |  |  |

第四学年第一学期

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| X23170106 | 形势与政策 | 0.25 | 8 | 8 |  |  |
| Z2303030703 | 无机非金属材料工程专业实验A | 3 | 72 |  | 72 | A |
| Z2303030704 | 无机非金属材料工程专业实验B | 3 | 72 |  | 72 | B |
| Z2303030702 | 无机非金属材料工程专业课程设计 | 2 | 48  (2W) |  | 48  (2W) |  |
| Z2303030701 | 无机非金属材料工程专业综合实践 | 3 | 72 |  | 72 |  |
| Z2303030902 | 生产实习 | 4 | 96  (4W) |  | 96  (4 W) |  |
| X2311000701 | 体质健康标准测试 | 0.5 |  |  |  |  |
| X23250001044 | 国家安全教育专题教育4 | 0.125 | 2 |  | 2 |  |
|  | 专业高阶课程 | 6 |  |  |  |  |
| 小 计 | | 17 | 280 | 64 | 216 |  |

第四学年第二学期

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 备注 |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| X23170106 | 形势与政策 | 0.25 | 8 | 8 |  |  |
| Z2303030801 | 毕业设计 | 10 | 384  (16W) |  | 384  (16W) |  |
| 小 计 | | 12 | 448 | 64 | 384 |  |

**附录1：毕业要求内涵观测点支撑的教学环节及其权重 2023培养方案**

| **毕业要求** | **对应的内涵观测点** | **支撑的教学活动** | **权重值** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1工程知识**：  能够将数学、物理、化学等自然科学、工程基础和无机非金属材料工程专业知识用于解决无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域所面临的复杂工程问题。 | **指标点1-1：**具有数学、自然科学等方面的知识，并能用于无机非金属材料工程问题的恰当表述。 | 高等数学B | 0.3 |
| 大学物理D | 0.25 |
| 有机化学C | 0.25 |
| 材料科学与工程基础 | 0.2 |
| **指标点1-2：**能够应用数学、自然科学、工程科学知识，针对无机非金属材料领域的工程问题建立合适的数学模型或原理方程，并进行求解。 | 线性代数A | 0.2 |
| 工程制图B | 0.15 |
| 电工与电子技术B | 0.15 |
| 物理化学C | 0.2 |
| 无机材料科学基础 | 0.3 |
| **指标点1-3：**能够将数学、自然科学、材料科学等基础知识和数学分析方法用于推演、分析无机非金属材料领域工程问题。 | 概率论与数理统计B | 0.1 |
| 工程力学B | 0.2 |
| 无机及分析化学 | 0.2 |
| 无机材料工程基础（A方向）/电化学原理与方法（B方向） | 0.35 |
| 无机材料机械设备（A方向）/新能源器件组装技术与设备（B方向） | 0.15 |
| **指标点1-4：**能够利用系统思维的能力，将工程知识和无机非金属材料工程专业知识用于无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等复杂工程问题解决方案的比较和综合，并体现无机非金属材料工程专业领域先进的技术。 | 机械设计基础B | 0.15 |
| 无机材料性能 | 0.3 |
| 粉体工程（A方向）/材料表面与界面（B方向） | 0.25 |
| 无机非金属材料工艺学（A方向）/纳米材料及其制备技术（B方向） | 0.3 |
| **2问题分析：**  能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理和无机非金属材料工程专业的基础理论知识，识别、表达无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域的复杂工程问题，判断复杂工程问题解决方案的关键环节和参数，并通过文献研究分析复杂工程问题及优化方案，以获得有效结论。 | **指标点2-1：**能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理和无机非金属材料工程专业的科学原理，识别和判断无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域所面临的复杂工程问题的关键环节。 | 无机及分析化学 | 0.25 |
| 有机化学C | 0.25 |
| 材料科学与工程基础 | 0.2 |
| 无机材料性能 | 0.3 |
| **指标点2-2：**能够基于无机非金属材料工程的基本原理正确表达无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等的复杂工程问题，并寻求多种解决方案。 | 物理化学C | 0.2 |
| 无机材料科学基础 | 0.4 |
| 无机材料工程基础（A方向）/电化学原理与方法（B方向） | 0.4 |
| **指标点2-3：**能够借助文献研究，综合运用相关专业知识，从可持续发展的角度分析无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等复杂工程问题的影响因素，获得有效结论。 | 专业英语与文献检索 | 0.15 |
| 无机非金属材料工艺学（A方向）/纳米材料及其制备技术（B方向） | 0.35 |
| 材料现代测试方法 | 0.3 |
| 粉体工程（A方向）/材料表面与界面（B方向） | 0.2 |
| **3设计/开发解决方案：**  能够基于无机非金属材料的成分、组织、结构、生产工艺、性能的基本规律，针对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等的复杂工程问题，合理选材，设计/开发满足特定需求的加工技术及工艺流程等，并能够在设计环节中体现创新意识，全面考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | **指标点3-1：**能够掌握工程设计和无机非金属材料开发全周期、全流程的基本设计、开发的方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。 | 机械设计基础B | 0.15 |
| 无机材料性能 | 0.25 |
| 粉体工程（A方向）/材料表面与界面（B方向） | 0.25 |
| 无机材料工程基础（A方向）/电化学原理与方法（B方向） | 0.35 |
| **指标点3-2：**能够基于无机非金属材料的成分、工艺、结构、性能的基本规律，针对无机非金属材料领域的复杂工程问题，通过合理选材，设计/开发加工技术、工艺流程和选用设备，满足特定需求； | 无机非金属材料工艺学（A方向）/纳米材料及其制备技术（B方向） | 0.2 |
| 无机材料工厂设计概论（A方向）/储能原理与技术（B方向） | 0.15 |
| 无机材料机械设备（A方向）/新能源器件组装技术与设备（B方向） | 0.15 |
| 无机非金属材料工程专业实验 | 0.2 |
| 无机非金属材料工程专业课程设计 | 0.3 |
| **指标点3-3：**能够在无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等的复杂工程问题设计中体现创新意识，并考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理，以及社会与文化等制约因素。 | 机械设计基础课程设计 | 0.1 |
| 生产实习 | 0.25 |
| 无机非金属材料工程专业综合实践 | 0.3 |
| 毕业设计 | 0.35 |
| **4研究：**能够基于无机非金属材料工程科学原理和科学方法对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等复杂工程问题进行研究，能够设计完整可行的实验方案，开展实验，对实验结果进行分析与数据处理，并通过信息综合得到合理有效的结论。 | **指标点4-1：**能够基于科学原理和科学方法，调研和分析无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等的复杂工程问题的解决方案。 | 无机材料科学基础 | 0.3 |
| 无机材料工程基础（A方向）/电化学原理与方法（B方向） | 0.3 |
| 无机材料性能 | 0.4 |
| **指标点4-2：**能够针对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等等生产领域的复杂工程问题选择研究路线并设计科学合理的实验方案，构建实验系统，采用现代技术手段等安全地开展与无机非金属材料工程专业相关的分析、测试、检验等实验，正确地采集实验数据； | 大学物理实验 | 0.25 |
| 无机及分析化学实验 | 0.25 |
| 有机化学实验B | 0.25 |
| 物理化学实验B | 0.25 |
| **指标点4-3：**能够对无机非金属材料工程专业相关的实验结果进行关联、建模、分析和解释，通过文献对比、信息综合，归纳总结获得合理有效的结论。 | 材料现代测试方法 | 0.15 |
| 无机非金属材料工程专业实验 | 0.2 |
| 无机非金属材料工程专业综合实践 | 0.25 |
| 毕业设计 | 0.4 |
| **5使用现代工具：**  能够针对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域的复杂工程问题，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，包括对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等复杂工程问题的模拟与预测，并能够理解其局限性。 | **指标点5-1：**了解无机非金属材料工程专业常用的信息技术工具、现代仪器、工程工具、分析软件等的使用原理和方法，并理解其局限性。 | 电工与电子技术B | 0.25 |
| 无机及分析化学 | 0.2 |
| 工程训练C | 0.25 |
| 专业英语与文献检索 | 0.3 |
| **指标点5-2：**能够选择和使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业分析软件等，对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等复杂工程问题进行分析、计算与设计； | 材料现代测试方法 | 0.2 |
| 无机非金属材料工程专业实验 | 0.3 |
| 无机非金属材料工程专业综合实践 | 0.35 |
| 无机及分析化学实验 | 0.15 |
| **指标点5-3：**能够针对无机非金属材料工程具体的对象，通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行分析和预测，满足特定需求，并能够分析其局限性。 | C语言程序设计A | 0.3 |
| 机械设计基础课程设计 | 0.3 |
| 毕业设计 | 0.4 |
| **6、工程与社会：**  能够基于无机非金属材料工程相关背景知识合理分析或预测产品设计、研发或加工过程中可能出现的问题，评价无机非金属材料工程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。 | **指标点6-1：**能够了解无机非金属材料工程专业相关领域的技术标准、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。 | 思想道德与法治 | 0.15 |
| 思想政治理论课综合实践 | 0.15 |
| 形势与政策 | 0.25 |
| 认识实习 | 0.2 |
| 无机材料工厂设计概论（A方向）/储能原理与技术（B方向） | 0.25 |
| **指标点6-2：**能够客观分析和评价无机非金属材料工程领域的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，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。 | 毕业设计 | 0.4 |
| 工程训练C | 0.2 |
| 大学生安全教育 | 0.4 |
| **7、环境和可持续发展：**  具有环保意识，能够理解并科学评价针对无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等领域复杂工程问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。 | **指标点7-1：**能够理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵，知晓和理解“联合国可持续发展目标”以及国家对环境及社会可持续发展战略，了解无机非金属材料工程专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 形势与政策 | 0.4 |
| 无机材料工厂设计概论（A方向）/储能原理与技术（B方向） | 0.35 |
| 无机非金属材料专业导论 | 0.25 |
| **指标点7-2：**能够站在环境保护和可持续发展的角度思考无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等复杂工程问题工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。 | 无机非金属材料工程专业课程设计 | 0.15 |
| 生产实习 | 0.5 |
| 毕业设计 | 0.35 |
| **8、职业规范：**  树立和践行社会主义核心价值观，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在无机非金属材料工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。 | **指标点8-1：**能够树立和践行社会主义核心价值观，理解个人与社会的关系和责任，了解中国国情，明确个人作为社会主义事业建设者和接班人所肩负的责任和使命。 | 中国近现代史纲要 | 0.1 |
| 新中国史 | 0.1 |
| 思想政治理论课综合实践 | 0.1 |
| 马克思主义基本原理 | 0.25 |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 0.15 |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 0.2 |
| 大学生实用心理学 | 0.1 |
| **指标点8-2：**能够在无机非金属材料工程领域的工程实践中，恪守工程伦理、理解并自觉遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规，并能够在无机非金属材料工程实践中，自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任，理解和包容多元化的社会需求。 | 工程训练C | 0.2 |
| 大学生职业生涯规划 | 0.2 |
| 认识实习 | 0.35 |
| 毕业设计 | 0.25 |
| **9个人和团队：**  能够在无机非金属材料工程专业涉及的多学科背景下的团队中独立或合作开展工作，有团队合作意识；能够在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。 | **指标点9-1：**在无机非金属材料工程所涉及的多学科、多元化、多形式的团队中有团队合作意识，与团队成员能有效交流沟通，合作共事，能够在团队中独立或合作开展工作； | 工程训练C | 0.3 |
| 大学生实用心理学 | 0.4 |
| 创新创业实践 | 0.3 |
| **指标点9-2：**能够在无机非金属材料工程所涉及多学科背景下的团队中做好自己承担的角色，组织、协调和指挥团队开展工作。 | 无机非金属材料工程专业实验 | 0.2 |
| 无机非金属材料工程专业综合实践 | 0.3 |
| 无机非金属材料工程专业课程设计 | 0.2 |
| 认识实习 | 0.3 |
| **10沟通：**  能够就无机非金属材料设计、制备、成型及生产过程控制等的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。 | **指标点10-1：**能够就无机非金属材料工程专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，能够理解并包容与业界同行及社会公众交流的差异性。 | 生产实习 | 0.45 |
| 无机非金属材料工程专业课程设计 | 0.35 |
| 工程制图B | 0.2 |
| **指标点10-2：**能够了解无机非金属材料工程专业领域的国际发展趋势和研究热点，具有一定的国际视野，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就无机非金属材料工程专业问题在跨文化背景下进行沟通和交流。 | 大学英语A | 0.35 |
| 毕业设计 | 0.2 |
| 无机非金属材料工程专业综合实践 | 0.15 |
| 专业英语与文献检索 | 0.3 |
| **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。 | **指标点11-1：**掌握工程项目中涉及的管理与经济决策的方法，了解工程及产品全周期、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； | 工程经济与管理 | 0.2 |
| 社会实践 | 0.4 |
| 生产实习 | 0.4 |
| **指标点11-2：**能够在多学科环境下，在无机非金属材料工程领域的工程设计、技术开发过程中，正确运用工程管理与经济决策的方法。 | 创新创业实践 | 0.45 |
| 工程经济与管理 | 0.3 |
| 毕业设计 | 0.25 |
| **12终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应社会发展的能力。 | **内涵观测点12-1：**能在社会和技术发展的大背景下，认识到自主学习和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。 | 大学生职业生涯规划 | 0.45 |
| 无机非金属材料专业导论 | 0.3 |
| 材料科学与工程基础 | 0.25 |
| **内涵观测点12-2**：具有自主学习的能力，通过自主学习不断提高对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力等，能够面对新技术、新产业、新业态、新模式的挑战，通过不断学习适应行业的发展和环境的变化。 | 专业外语与文献检索 | 0.25 |
| 创业基础 | 0.35 |
| 创新创业实践 | 0.4 |

**附录2：课程体系-毕业要求内涵观测点对应关系（2023版培养方案）**

| 序  号 | 课程名称 | 毕业要求1 | | | | 毕业要求2 | | | 毕业要求3 | | | 毕业要求4 | | | 毕业要求5 | | | 毕业要求6 | | 毕业要求7 | | 毕业要求8 | | 毕业要求9 | | 毕业要求10 | | 毕业要求11 | | 毕业要求12 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1-1 | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 2-1 | 2-2 | 2-3 | 3-1 | 3-2 | 3-3 | 4-1 | 4-2 | 4-3 | 5-1 | 5-2 | 5-3 | 6-1 | 6-2 | 7-1 | 7-2 | 8-1 | 8-2 | 9-1 | 9-2 | 10-1 | 10-2 | 11-1 | 11-2 | 12-1 | 12-2 |
| 1 | 思想道德修养及法律基础 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 马克思主义基本原理概论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 形势与政策 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 新中国史 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 大学生实用心理学 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 大学英语A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |
| 11 | 无机非金属材料工程专业导论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |
| 12 | 安全教育 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | C语言程序设计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | 创业基础 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |
| 15 | 大学生职业发展与就业指导 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |
| 16 | 工程经济与管理 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |
| 17 | 高等数学B | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 线性代数A |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | 概率论与数理统计B |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 | 大学物理B | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 | 工程力学 |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 | 电工与电子技术 B |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 | 无机及分析化学 |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 | 物理化学 C |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25 | 有机化学 C | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 26 | 工程制图 B |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |
| 27 | 机械设计基础 B |  |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 28 | 材料科学与工程基础 | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |
| 29 | 无机材料科学基础 |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30 | 无机材料性能 |  |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 31 | 专业英语与文献检索 |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |
| 32 | 材料现代测试方法 |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 33 | 无机材料工程基础（A方向） |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 34 | 粉体工程 （A方向） |  |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 35 | 无机非金属材料工艺学（A方向） |  |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 36 | 无机材料机械设备（A方向） |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 37 | 无机材料工厂设计概论（A方向） |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 38 | 电化学原理与方法（B方向） |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 39 | 材料表面与界面 （B方向） |  |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40 | 纳米材料及其制备技术（B方向） |  |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 41 | 新能源器件组装技术与设备（B方向） |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 42 | 储能原理与技术（B方向） |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 43 | 思想政治理论课综合实践 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 44 | 大学物理实验 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 | 无机及分析化学实验 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 46 | 物理化学实验 B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 47 | 有机化学实验 B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 48 | 创新创业实践（含理论课程） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |
| 49 | 工程训练C |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |
| 50 | 机械设计基础课程设计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 51 | 无机非金属材料工程专业综合实践 |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |
| 52 | 无机非金属材料工程专业课程设计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 | 🗸 |  |  |  |  |  |
| 53 | 无机非金属材料工程专业实验A |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |
| 54 | 认识实习 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |
| 55 | 生产实习 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |
| 56 | 毕业设计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |

| **附录3：课程体系-毕业要求支撑强弱矩阵（2023版培养方案）** | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程\毕业要求** | **1、工程知识** | **2、问题分析** | **3、设计开发解决方案** | **4、研究** | **5、使用现代工具** | **6、工程与社会** | **7、环境与可持续发展** | **8、职业规范** | **9、个人与团队** | **10、沟通** | **11、项目管理** | **12、终身学习** |
| 思想道德与法治 |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |
| 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |
| 马克思主义基本原理 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 形势与政策 |  |  |  |  |  | M | H |  |  |  |  |  |
| 大学生实用心理学 |  |  |  |  |  |  |  | L | H |  |  |  |
| 新中国史 |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |
| 大学英语A |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |
| 无机非金属材料专业导论 |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  | H |
| 大学生安全教育 |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |
| C语言程序设计A |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 创业基础 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |
| 大学生职业生涯规划 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  | H |
| 工程经济与管理 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |
| 高等数学B | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 线性代数A | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 概率论与数理统计B | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理D1 | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理D2 | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程力学B | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电工与电子技术 B | L |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机及分析化学 | M | H |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 物理化学 C | M | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 有机化学 C | M | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程制图 B | L |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |
| 机械设计基础 B | L |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 材料科学与工程基础 | M | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |
| 无机材料科学基础 | H | H |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机材料性能 | H | H | M | H |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 专业英语与文献检索 |  | L |  |  | H |  |  |  |  | H |  |  |
| 无机材料工程基础 | H | H | H | H |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 材料现代测试方法 |  | H |  | L | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机非金属材料工艺学 | H | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机材料机械设备 | L |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机材料工厂设计概论 |  |  | L |  |  | M | H |  |  |  |  |  |
| 粉体工程 | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电化学原理与方法 | H | H | H | H |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 纳米材料及其制备技术 | H | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 新能源器件组装技术与设备 | L |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 储能原理与技术 |  |  | L |  |  | M | H |  |  |  |  |  |
| 材料表面与界面 | M | M | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 思想政治理论课综合实践1 |  |  |  |  |  | L |  | M |  |  |  |  |
| 思想政治理论课综合实践2 |  |  |  |  |  | L |  | M |  |  |  |  |
| 思想政治理论课综合实践3 |  |  |  |  |  | L |  | M |  |  |  |  |
| 思想政治理论课综合实践4 |  |  |  |  |  | L |  | M |  |  |  |  |
| 思想政治理论课综合实践5 |  |  |  |  |  | L |  | M |  |  |  |  |
| 大学物理实验（1） |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理实验（2） |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机及分析化学实验 |  |  |  | M | L |  |  |  |  |  |  |  |
| 物理化学实验 B |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 有机化学实验 B |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 军事技能（含军事理论） |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |
| 创新创业实践（含理论课程） |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  | H | H |
| 工程训练C |  |  |  |  | M | M |  | M | H |  |  |  |
| 机械设计基础课程设计 |  |  | L |  | H |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机非金属材料工程专业综合实践 |  |  | H | M | H |  |  |  | H | L |  |  |
| 无机非金属材料工程专业课程设计 |  |  | H |  |  |  | L |  | M | H |  |  |
| 无机非金属材料工程专业实验A |  |  | H | M | H |  |  |  | M |  |  |  |
| 无机非金属材料工程专业实验B |  |  | H | M | H |  |  |  | M |  |  |  |
| 认识实习 |  |  |  |  |  | M |  | H | H |  |  |  |
| 生产实习 |  |  | M |  |  |  | H |  |  | H | H |  |
| 毕业设计 |  |  | H | H | H | H | H | M |  | M | M |  |

注：标\*的课程为专业核心课程和主要实践环节。