

# 智能材料与结构 专业人才培养方案

执行学院: 交叉科学学院 2024 年入学适用 四 年制本科生

## 一、专业介绍

智能材料与结构专业是为支撑国家智能制造强国战略,面向地方经济新旧动能转换的需求而设立的新工科本科专业,于 2024 年获教育部批准开始招生。本专业为新工科交叉学科,以材料科学与工程、辽宁省材料科学与工程实验教学示范中心为依托,智能材料结构设计及智能材料制造工艺为核心,强调理论教学与实践教学相结合,注重培养学生认识和解决智能材料相关领域复杂工程问题与多学科交叉融合的能力,培养符合经济社会发展需求,具有人文素养、家国情怀、团队合作精神和国际化视野的社会主义建设者和接班人。

## 二、培养目标

本专业面向国家智能制造强国战略和地方经济新旧动能转换的迫切需求,培养德智体美劳全面发展,具有良好的社会责任感和职业道德,系统掌握智能材料领域相关基础理论、专业知识,具有较强的工程实践能力和创新精神,能够在智能材料领域从事材料合成与制备、智能结构设计、材料组织性能检测、质量评价、新技术开发及生产管理等工作的能够引领智能材料领域未来的应用型高级工程技术人才。

本专业学生毕业后 5 年左右,预期达到以下目标:

目标 1: 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和道德水准、一定的法律知识,具有质量意识、安全意识和环保意识,能够自觉遵守职业道德,并承担相应的责任;

目标 2: 具有扎实的工程基础、深厚的专业知识以及多学科交叉融合的能力,能够使用科学语言精准描述智能材料在结构设计、合成制备与工程应用中所面临的复杂问题,并提出科学的解决方案。同时,还具备主持相关项目所需的知识结构和统筹能力,能够在智能材料合成制备、结构设计、组织性能检测、质量评价、新技术开发、生产管理等 方面有效开展工作。

目标 3: 具有较强的沟通能力和团队协作能力,拥有创新精神,能够开展智能材料与结构领域相关的技术质量管理工作,具有竞争意识,能够参与跨企业、跨行业及国际性的竞争与合作;

目标 4: 具有终身学习能力, 有较强的知识获取、自主学习、自我发展和实践能力; 能够追踪智能材料与结构领域的前沿技术, 并挖掘行业的未来发展方向。

### 三、毕业要求

通过本专业学习, 学生在毕业时应达到如下毕业要求:

**1.工程知识:** 能够将数学、物理、化学、计算、工程基础和材料专业知识用于解决智能材料与结构设计、合成制备、表征与应用领域中的复杂工程问题。

1.1 能将数学、物理、化学、工程基础和材料科学的语言工具用于智能材料与结构领域工程问题的表述;

1.2 能将数学、物理、化学、工程基础和材料科学的基本原理用于智能材料与结构领域工程问题数学模型的建立并求解;

1.3 能够将相关知识和数学分析计算方法用于推演、分析智能材料与结构设计、合成制备和工程应用中的工程问题;

1.4 具有系统思维的能力, 能够运用物理、化学、工程基础、智能材料与结构相关知识和数学模型计算方法, 对智能材料设计、合成制备和工程应用中的复杂问题的解决方案进行比较与综合。

**2. 问题分析:** 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达并通过文献研究分析智能材料与结构设计、合成制备和工程应用中的复杂工程问题, 综合考虑可持续发展的要求, 以获得有效结论。

2.1 能运用数学、自然科学、工程科学和材料科学的基本原理, 识别和表达智能材料与结构设计、合成制备和工程应用中的工程问题;

2.2 能针对智能材料与结构设计、合成制备和工程应用中涉及的工程问题的指标要求, 提出多种解决方案;

2.3 能综合运用基本原理, 借助文献研究, 并从可持续发展的角度分析智能材料与结构设计、合成制备和工程应用中涉及的复杂工程问题的影响因素, 获得有效结论。

**3. 设计/开发解决方案:** 能够针对复杂工程问题开发和设计解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 体现创新性, 并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

3.1 掌握智能材料与结构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, 了解影响产品设计目标和技术方案的各种因素;

3.2 能够针对智能材料与结构的设计、制备和工程应用特定需求，完成单元（部件）或工艺流程的设计/开发；

3.3 能够针对智能材料与结构的设计、制备和工程应用中的复杂工程问题进行系统或工艺流程设计/开发，在设计中体现创新意识；

3.4 在设计时从公共健康、安全、全生命周期成本、环境保护、节能减排、法律与伦理、社会与文化等角度论证设计的可行性。

**4. 研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对智能材料与结构设计、合成制备及工程应用中的复杂工程问题进行研究，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。

4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析智能材料与结构设计、制备以及工程应用中的复杂工程问题的解决方案；

4.2 能够根据智能材料与结构设计、制备以及工程应用中的对象特征，选择研究路线，设计实验方案或模拟方案；

4.3 能够根据试验或模拟方案构建实验或模拟系统，安全地开展实验、正确地采集实验数据、合理地分析和解释实验结果；

4.4 能对实验或模拟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。

**5. 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。

5.1 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；

5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计；

5.3 能够针对智能材料与结构设计、制备以及工程应用中的具体问题，通过组合、选配、改进、二次开发等方式选择与使用现代工具进行模拟和预测，满足特定需求，并能够分析其局限性。

**6. 工程与可持续发展：**在解决智能材料与结构设计、制备以及工程应用领域复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

6.1 了解智能材料与结构领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，

理解不同社会文化和工程活动的影响；

6.2 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念与内涵，能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业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；

6.3 能分析和评价智能材料与结构专业工程实践对社会、健康、法律、安全、环保、可持续发展、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。

**7. 工程伦理和职业规范：**有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律法规，履行责任。

7.1 有工程报国、为民造福的意识和正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情，恪守工程伦理、理解并遵守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；

7.2 在工程实践中，能自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉社会责任，理解和包容多元化的社会需求。

**8. 个人与团队：**能够在多样化、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。

8.1 能够在多学科、多样性、多形式的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作；

8.2 能够在团队中独立承担任务，合作开展工作，完成工程实践任务；

8.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。

**9. 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；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

9.1 能就智能材料与结构专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解并包容与业界同行和社会公众交流的差异性；

9.2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同语言、文化的差异性和多样性；

9.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

**10. 项目管理：**理解并掌握智能材料与结构领域工程项目相关的管理原理与经济决

策方法，并能够在多学科环境中应用。

10.1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；

10.2 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，并能在多学科环境下（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。

**11. 终身学习：**具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

11.1 了解在当前科技和社会高速发展的大背景下，终身学习和自主学习的重要性和必要性；

11.2 具有自主学习的意识和能力，包括对技术问题的理解、提出及归纳总结能力，能够理解技术变革对工程和社会的影响，具有批判性思维和创造性能力，能适应和应对新技术变革带来的机遇与挑战。

**毕业要求与培养目标的关系矩阵**

| 培养目标<br>毕业要求 | 培养目标 1 | 培养目标 2 | 培养目标 3 | 培养目标 4 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| 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      |        |        |        | √      |

#### **四、毕业条件与授予学位条件**

学生在规定修业年限内，获得教学计划规定的全部学分，修满总学分最低 170 学分，方可准予毕业。符合辽宁工业大学学士学位授予条件的，可授予学士学位。

课程学时学分分配表

| 课程体系             |          | 学时  |            |             | 学分         |           |                       |
|------------------|----------|---|------------|-------------|------------|-----------|-----------------------|
|                  |          | 理论教学  | 实践教学       | 小计          | 必修         | 选修        | 合计/学分占比               |
| 通识教育课程           | 思政类      | 280   | 40         | 320         | 18         |           | 49 学分/<br>28.8%       |
|                  | 军事体育类    | 152   | 32         | 184         | 8          |           |                       |
|                  | 外语类      | 128   | —          | 128         | 8          |           |                       |
|                  | 创新创业类    | 16  | 16         | 32          | 2          |           |                       |
|                  | 通识必修类    | 72  | 56         | 128         | 7          |           |                       |
|                  | 通识选修类    | 96  |            | 96          |            | 6         |                       |
| 学科教育课程           | 数学类      | 248   | 24         | 272         | 17         |           | 44.5 学分<br>/<br>26.2% |
|                  | 物理类      | 56  | 24         | 80          | 4.5        |           |                       |
|                  | 化学类      | 72  |            | 72          | 4.5        |           |                       |
|                  | 学科基础课程   | 166   | 34         | 200         | 12.5       |           |                       |
|                  | 学科基础实践课程 |   | 96         | 96          | 6          |           |                       |
| 专业教育课程           | 专业基础课程   | 448   | 40         | 488         | 24.5       | 6         | 76.5 学分<br>/<br>45.0% |
|                  | 专业核心课程   | 128   |            | 128         | 8          |           |                       |
|                  | 专业选修课程   | 128   |            | 128         |            | 8         |                       |
|                  | 专业实践课程   |   | 632        | 632         | 30         |           |                       |
| <b>总计</b>        |          | <b>1990</b>                                   | <b>994</b> | <b>2984</b> | <b>150</b> | <b>20</b> | <b>170</b>            |
| 实践教学环节累计学分（学时）占比 |          | 30.2%（33.3%）                                  |            |             |            |           |                       |
| 第二课堂             |          | 8 学分，具体要求详见《辽宁工业大学本科生“第二课堂成绩单”制度实施办法》，不计入总学分。 |            |             |            |           |                       |

## 五、学制与学位

基本学制：4 年

修业年限：3~8 年

授予学位：工学学士学位

## 六、主干学科

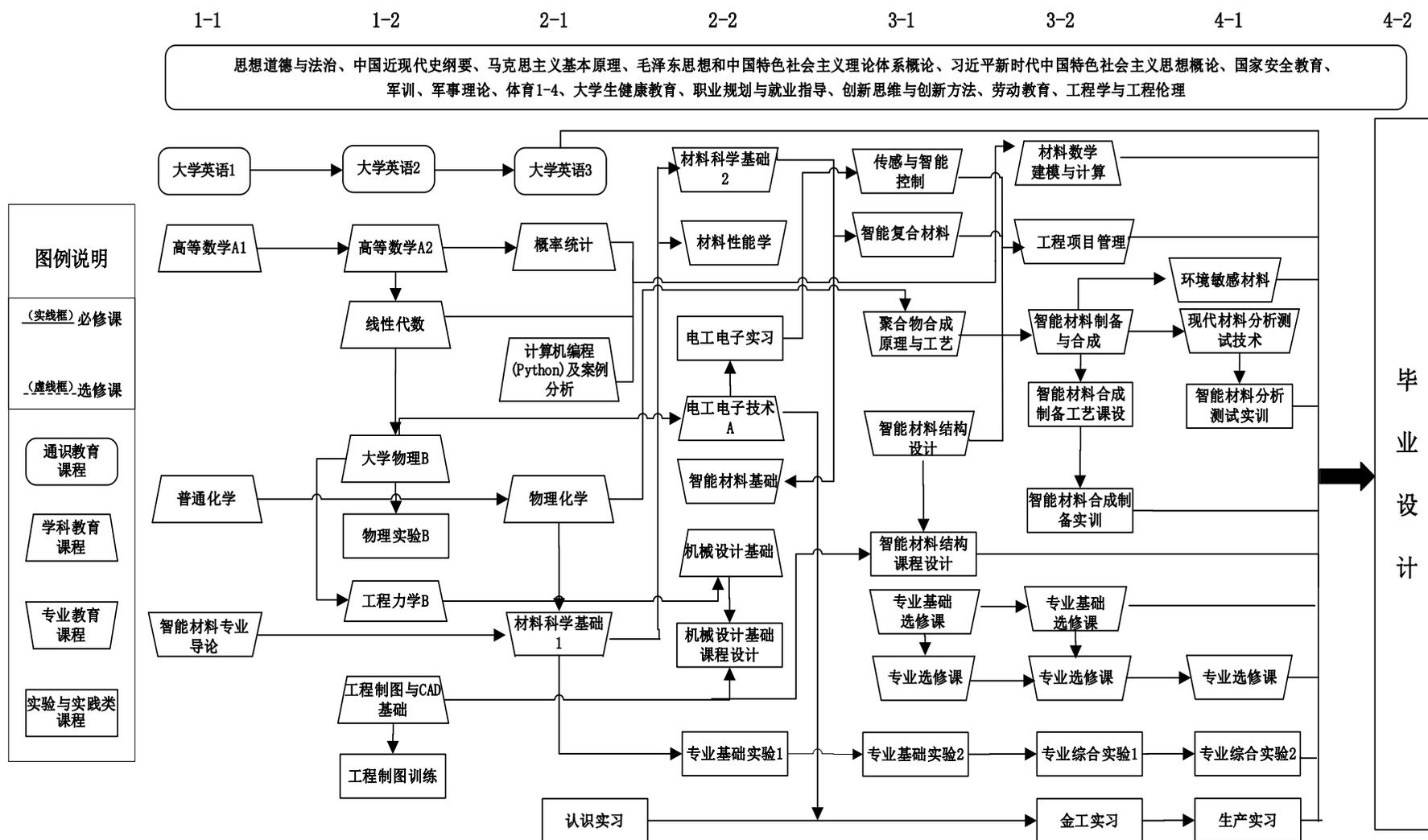
材料科学与工程

## **七、核心课程**

材料科学基础、物理化学、材料性能学、智能材料基础、现代材料分析测试技术、智能复合材料、智能材料结构设计、智能材料合成与制备。

## **八、课程体系及教学计划**

## 九、课程体系配置流程图



## 十、课程体系与毕业要求的关系矩阵

| 序号 | 课程名称                 | 智能材料与结构专业毕业要求 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|----|----------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
|    |                      | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1  | 思想道德与法治              |               |   |   |   |   | M | L |   |   |    |    |
| 2  | 中国近现代史纲要             |               |   |   |   |   |   | M |   |   |    |    |
| 3  | 马克思主义基本原理            |               |   |   |   |   |   | M |   |   |    |    |
| 4  | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |               |   |   |   |   |   | M |   |   |    |    |
| 5  | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论   |               |   |   |   |   | H | M |   |   |    |    |
| 6  | 形势与政策                |               |   |   |   |   | L |   |   |   |    |    |
| 7  | 军事理论                 |               |   |   |   |   |   |   | L |   |    |    |
| 8  | 军训                   |               |   |   |   |   |   |   | L |   |    |    |
| 9  | 体育 1、2、3、4           |               |   |   |   |   |   |   | L |   |    |    |
| 10 | 大学英语 1、2、3           |               |   |   |   |   |   |   |   | M |    |    |
| 11 | 创新思维与创新方法            |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    | M  |
| 12 | 大学生健康教育              |               |   |   |   |   |   |   |   | L |    |    |
| 13 | 职业规划与就业指导            |               |   |   |   |   |   | H |   |   |    |    |
| 14 | 劳动教育                 |               |   |   |   |   |   | L |   |   |    |    |
| 15 | 工程学与工程伦理             |               |   |   |   |   | H | H |   |   |    |    |
| 16 | 高等数学 A1、A2           | H             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 17 | 线性代数                 | H             | M |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 18 | 概率统计                 | H             | M |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 19 | 大学物理 B               | H             | H |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 20 | 物理实验 B               |               |   | M | M |   |   |   |   |   |    |    |
| 21 | 普通化学                 | M             |   |   |   |   | M |   |   |   |    |    |
| 22 | 机械设计基础               | H             |   | M |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 23 | 工程制图与 CAD 基础         |               |   | M |   | H |   |   |   |   |    |    |
| 24 | 工程力学 B               | H             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 25 | 电工电子技术 A             | H             |   |   |   | M |   |   |   |   |    |    |
| 26 | 工程制图训练               |               |   | M |   | H |   |   |   |   |    |    |
| 27 | 金工实习                 |               |   | M |   |   | M |   | H |   |    |    |
| 28 | 电工电子实习               | H             |   |   |   | M |   |   | M |   |    |    |
| 29 | 机械设计基础课程设计           |               |   | H |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 30 | 智能材料与结构专业导论          |               |   |   |   |   | M |   |   | H |    | M  |
| 31 | 材料科学基础 1             | M             | H |   | M |   |   |   |   |   |    |    |
| 32 | 材料科学基础 2             | M             | M |   | H |   |   |   |   |   |    |    |
| 33 | 物理化学（材料类）            | M             | H |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 34 | 聚合物合成原理与工艺           | M             |   |   | H |   |   |   |   |   |    |    |
| 35 | 计算机编程（Python）及案例分析   | M             |   |   |   | H |   |   |   |   |    |    |

| 序号 | 课程名称               | 智能材料与结构专业毕业要求 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|----|--------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
|    |                    | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 36 | 材料数学建模与计算          | M             | H |   |   | M |   |   |   |   |    |    |
| 37 | 传感与智能控制            |               | M | H | M |   |   |   |   |   |    |    |
| 38 | 材料性能学              | M             | H |   | M |   |   |   |   |   |    |    |
| 39 | 智能材料基础             | M             | H |   | M |   |   |   |   |   |    |    |
| 40 | 现代材料分析测试技术         |               | M |   | H | M |   |   |   |   |    |    |
| 41 | 工程项目管理（校企）         |               |   |   |   |   | M |   |   |   | H  |    |
| 42 | 智能复合材料（校企）         |               | M |   | H |   | M |   |   |   |    |    |
| 43 | 智能材料结构设计           |               | M | H | M |   |   |   |   |   |    |    |
| 44 | 智能材料合成与制备          |               | H |   | M |   | M |   |   |   |    |    |
| 45 | 环境敏感材料             |               | M |   | H |   |   |   |   |   |    |    |
| 46 | 先进材料制造技术（校企）       |               | H | M |   |   | L |   |   |   |    |    |
| 47 | 相变原理               | M             | H |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 48 | 实验设计与数据处理          |               | L | M | M |   |   |   |   |   |    |    |
| 49 | 智能驱动材料与设计          |               |   | M | M |   |   |   |   |   |    |    |
| 50 | 先进功能材料             |               |   |   | L |   | M |   |   |   |    |    |
| 51 | 无损检测技术与应用          |               |   |   |   | M |   | L |   |   |    |    |
| 52 | 材料失效分析（校企）         |               | M |   |   | M | L |   |   |   |    |    |
| 53 | 专业基础实验             |               |   |   | H | M |   |   |   |   |    |    |
| 54 | 专业综合实验             |               |   |   | M | H |   |   |   |   |    |    |
| 55 | 认识实习               |               |   |   |   | H |   |   |   | M |    | M  |
| 56 | 生产实习               |               |   |   |   |   | H |   |   | M |    | M  |
| 57 | 智能材料合成制备工艺<br>课程设计 |               |   | H |   |   |   |   |   | M | M  |    |
| 58 | 智能材料合成制备工艺<br>实训   |               |   |   | H |   |   |   | M | M |    |    |
| 59 | 智能材料分析测试实训         |               |   |   |   | H |   |   | M | M |    |    |
| 60 | 智能材料结构课程设计         | M             |   | H |   |   |   |   |   | M |    |    |
| 61 | 毕业设计               |               | M | H | H | H |   |   |   | M |    |    |

注：H 代表高支撑；M 代表中支撑；L 代表低支撑。

专业负责人（签字）：林丹

教学院长（签字）：刘磊

交叉科学学院

二〇二四年十二月