

智能材料与结构专业（汉阳大学合作办学项目）本科生培养方案

一、培养目标

本专业秉承"面向国家战略需求，融合国际前沿科技，培养拔尖人才"的育人理念，秉承哈工大"厚基础、强实践、严过程、求创新"的人才培养特色，结合汉阳大学材料学科强势工科特色，致力于培养掌握智能材料与结构领域扎实理论基础和先进技术、具备卓越工程实践能力和创新思维、拥有国际化视野和跨文化沟通能力、德才兼备、专业技能与综合素质全面发展、能够引领智能制造领域发展的复合型拔尖创新人才。

二、培养要求

1. 工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决材料设计、制备、表征与其在智能制造领域中应用的复杂工程问题。

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研发、制备、表征与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。

3. 设计/开发解决方案。能够针对复杂智能材料设计、制备、表征与运用等工程问题的解决方案，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、安全与环境、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。

4. 研究。能够基于科学原理并采用科学方法对智能材料的设计、制备、表征及应用等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。

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。

6. 工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价智能材料设计、制备与应用等工程实践对健康、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。

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，履行责任。

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。

9. 沟通。能够就复杂工程中的智能材料相关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。

10. 项目管理。理解并掌握与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。

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。

三、主干学科

材料科学与工程（0804）

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：电工与电子技术 C、电路与电子学实验 A、材料物理基础、智能材料电子性质、相变与显微组织、传热与传质、电化学导论、智能材料物理化学、电子陶瓷、智能高分子材料设计和合成。

专业核心课程：半导体制造概论、先进薄膜技术、智能磁材料、半导体传感器工程、智能材料与结构课程设计。

五、修业年限、授予学位及毕业要求

学制：四年

授予学位：哈尔滨工业大学工学学士学位、汉阳大学理学学士学位

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 160 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课	思想政治课程	17.0	64	40.00%
	外语	4.0		
	体育	4.0		
	计算思维与人工智能	2.0		
	数理与自然科学基础课程	29		
	军事理论和军事技能	4.0		
	国家安全教育	1.0		
	心理健康教育	2.0		
	写作与沟通	1.0		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	6.0	34	21.25%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	28.0		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	16.0	38	23.75%
	专业方向选修课程（含研究生课程）	14.0		
	毕业论文（设计）	8.0		
自主发展课程	文化素质教育课程	8.0	24	15.00%
	创新创业与社会实践	6.0		
	专业深化课程	10.0		
合计		160	160	100.00%

（一）公共基础课

1. 思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHMX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	1 秋
22WHMX11002	思想道德与法治	2.5	40	1 秋
22WHMX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	1 春
22WHMX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	2 春
22WHMX11005	马克思主义基本原理	3.0	48	2 秋
22WHMX11006	形势与政策（1）	0.5	8	1 春
22WHMX11007	形势与政策（2）	1.0	16	2 春
22WHMX11008	形势与政策（3）	0.5	8	3 春
22WHAD11001	思想政治理论实践课	2.0	32	1 秋

2. 外语

第一学年开设，共计 4 学分。课程的核心内容由两个模块构成，一是大学外语（2.5 学分），二是大学外语（1.5 学分）。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHLL120001	大学外语	2.5	60	1 秋
22WHLL120002	大学外语	1.5	36	1 春

3. 体育

共计 4 学分。一年级根据个人兴趣爱好直接选项分班，二年级和三年级根据上一学年春季学期身体素质考试成绩分为班，实施分层次教学。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHPE13001	体育（1）	1.0	32	1 秋
22WHPE13002	体育（2）	1.0	32	1 春
22WHPE13003	体育（3）	0.5	16	2 秋
22WHPE13004	体育（4）	0.5	16	2 春
22WHPE13005	体育（5）	0.5	16	3 秋
22WHPE13006	体育（6）	0.5	16	3 春

4. 计算思维与信息基础

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHCS14005	计算思维与人工智能	2.0	32	1 秋

5. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHMA15101	微积分 A (1)	5.0	80	1 秋
22WHMA15011	代数与几何 B	3.5	56	1 秋
22WHMA15002	微积分 A (2)	5.0	80	1 春
22WHPH15001	大学物理 B (1)	4.5	72	1 春
22WHPH15002	大学物理 B (2)	4.5	72	2 秋
22WHMS22001	材料工程力学基础	3.5	56	2 秋
22WHPH15018	大学物理实验 B	1.0	24	2 秋
22WHMA15307	概率论与数理统计 I	2.0	32	2 秋

6. 军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHAD16004	军事技能	2.0	3 周	1 秋
22WHAD16001	军事理论	2.0	36	1 秋

7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHMX16001	国家安全教育	1.0	16	1 春

8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHAD16003	悦己人生	2.0	32	1 春

9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHLL16001	写作与沟通	1.0	16	1 春

(二) 大类平台课

1. 专业集群基础课程 (含实习实训课程)

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHME21003	智能材料概论	2.0	32	2 春
22WHIE22016	电工与电子技术 C	3.0	48	2 秋
22WHIE22806	电路与电子学实验 A	1.0	24	2 春

2. 大类专业基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	学期	备注
22WHMS22105	材料物理基础	3.0	48	2 秋	韩方
22WHMS22012	智能材料电子性质	3.0	48	3 春	韩方
22WHMS31109	相变与显微组织	3.0	48	2 春	韩方
22WHMS31101	传热与传质	3.0	48	2 秋	韩方
22WHMS31816	电化学导论	3.0	48	3 秋	韩方
22WHMS31110	智能材料物理化学	3.0	48	2 春	韩方
22WHOE22602	工程训练(制造工艺实习)B	2.0	2 周	2 春	
22WHMS31520	智能材料与结构实验 I	1.0	24	3 秋	
10WHMS31521	智能材料与结构实验 II	1.5	36	3 春	
22WHMS31814	电子陶瓷	3.0	48	2 春	韩方
22WHMS31506	智能高分子材料设计和合成	2.5	40	3 春	

（三）专业方向课

1. 专业方向核心课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	学期	备注
22WHMS22501	复合材料导论	2.0	32	2 春	
22WHMS22702	半导体制造概论	3.0	48	4 秋	韩方
22WHMS32136	先进薄膜技术	3.0	48	3 春	韩方
22WHMS31114	智能磁材料	2.0	32	3 春	韩方
22WHMS32138	半导体传感器工程	2.0	32	4 秋	韩方
22WHMS31522	智能材料与结构课程设计	1.0	1 周	4 秋	
22WHMS22504	生产实习	3.0	3 周	4 秋	

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

本科阶段专业选修课不少于14学分，其中限选11学分，任选3学分，可根据自身情况从全部18门专业任选课中自主选择3门。

课程代码	课程名称	学分	学时	学期	备注
从以下 20 门课程中任选 3 门					
22WHMS32510	仿生材料与结构	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32515	纳米技术	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32517	医用生物高分子材料	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32529	仿生学及仿生设计	1.0	16	3 秋/3 春	

22WHMS32532	传感器技术与应用	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32535	半导体器件物理	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32536	微纳尺度制造技术	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32537	微电子互连与密封技术	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32538	智能器件的可靠性	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32539	MEMS 与微系统基础	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32540	陶瓷材料学	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32541	复合材料结构设计	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32542	电子封装材料	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32543	热防护材料与结构	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32544	材料力学性能分析	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32545	陶瓷材料制备技术	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32546	软物质材料与器件	1.0	16	3 秋/3 春	
22WHMS32547	智能材料制备与表征	1.0	16	3 秋/3 春	
以下课程限选					
22WHMS32137	先进粉末加工技术	3.0	48	4 秋	韩方
22WHMS32135	材料科学导论	3.0	48	1 春	韩方
22WHMS31813	纳米材料工程	3.0	48	2 春	韩方
22WHMS22106	材料分析测试方法	2.0	32	3 秋	韩方

3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22WHMS33501	毕业论文（设计）	8.0	16 周	4 春

（四）自主发展课程

1. 文化素质教育课程

文化素质教育课程要求不少于 8 学分，其中艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块中的“四史”课程不少于 1 门。

2. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践不少于 6 学分，包括创新创业学分和社会实践学分两部分，含劳动教育学时不少于 8 学时。其中创新创业学分要求按照《<哈尔滨工业大学本科生创新创业学分修读及认定工作指导性意见>威海校区实施细则》规定执行；社会实践不少于 1 学分，可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。

3. 专业深化课程

专业深化课程 10 学分。

课程代码	课程名称	学分	学时	学期	备注
22WHMS31107	有机化学	3.0	48	1 春	韩方
22WHMS31113	新能源材料与器件	2.0	32	3 秋	韩方
22WHMS31815	流体力学导论	3.0	48	2 秋	韩方
22WHMS32102	生物可再生材料	2.0	32	3 春	韩方

智能材料与结构专业教学进程计划方案

第一学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22WHMA15101	微积分 A（1）	5.0	80	80					考试
	22WHMA15011	代数与几何 B	3.5	56	56				8	考试
	22WHLL120001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22WHMX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22WHMX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考试
	22WHPE13001	体育（1）	1.0	32	32					考查
	22WHCS14005	计算思维与人工智能	2.0	32	32					考查
	22WHAD11001	思想政治理论实践课	2.0	32	8			24		考查
	22WHAD16001	军事理论	2.0	36	36					考查
	22WHAD16004	军事技能	2.0	3 周				3 周		考查
		文化素质教育课程 1	2.0	32	32					考查
			27	48+3周	416			24+3周	8	
春季	22WHMA15111	微积分 A（2）	5.0	80	80					考试
	22WHPH15001	大学物理 B（1）	4.5	72	72					考试
	22WHMX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22WHMX11006	形势与政策（1）	0.5	8	8					考查
	22WHLL120002	大学外语	1.5	36	36					考试
	22WHPE13002	体育（2）	1.0	32	32					考查
	22WHMX16001	国家安全教育	1.0	16	16					考查
	22WHAD16003	悦己人生	2.0	32	32					考查
	22WHMS32135	限选课 1（材料科学导论）	3.0	48	48				韩	考查
	22WHMS31107	深化课 1（有机化学）	3.0	48	48				韩	考查
	22WHLL16001	写作与沟通	1.0	16	16					
			25	428	428					
夏季		文化素质教育课程 2	2.0	32	32					考查
		创新创业与社会实践	2.0	2 周				2 周		考查
			4.0	32+2周	32			2 周		
备注	1. 文化素质教育课程要求不少于 8 学分，其中艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块中的“四史”课程不少于 1 门。建议第一学年完成 4 学分。 2. 创新创业与社会实践不少于 6 学分，包括创新创业学分和社会实践学分两部分，含劳动教育学时不少于 8 学时。建议第一学年完成 2 学分。社会实践不少于 1 学分，可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。									

第二学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22WHMX11005	马克思主义基本原理	3.0	48	48					考试
	22WHPH15002	大学物理 B（2）	4.5	72	72					考试
	22WHPH15018	大学物理实验 B	1.0	24	3	21				考查
	22WHPE13003	体育（3）	0.5	16	16					考查
	22WHMA15307	概率论与数理统计 I	2.0	32	32					考查
	22WHMS22001	材料工程力学基础	3.5	56	48	8				考试
	22WHMS31101	传热与传质	3.0	48	48				韩	考试
	22WHMS31815	深化课 2（流体力学导论）	3.0	48	48				韩	考查
	22WHIE22016	电工与电子技术 C	3	48	48					考试
	22WHMS22105	材料物理基础	3.0	48	48				韩	考试
			26.5	440	411	29				
春季	22WHMX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22WHMS31109	相变与显微组织	3.0	48	48				韩	考试
	22WHMS31110	智能材料物理化学	3.0	48	48				韩	考试
	22WHMS31814	电子陶瓷	3.0	48	48				韩	考试
	22WHMS31813	限选课 2(纳米材料工程)	3.0	48	48				韩	考查
	22WHME21003	智能材料概论	2.0	32	32					考试
	22WHIE22806	电路与电子学实验 A	1.0	24	0	24				考查
	22WHMX11007	形势与政策（2）	1.0	16	16					考查
	22WHPE13004	体育（4）	0.5	16	16					考查
	22WHOE22602	工程训练(制造工艺实习)B	2.0	2 周				2 周		考查
		文化素质教育课程 3	2.0	32	32					考查
			23	352+2周	328	24		2 周		
夏季		文化素质教育课程 4	2.0	32	32					考查
		创新创业与社会实践 2	2.0	2 周				2 周		考查
			4.0	32+2 周	32			2 周		
备注	1. 文化素质教育课程要求不少于 8 学分，其中艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块中的“四史”课程不少于 1 门。建议第二学年完成文化素质教育课程 4 学分，“四史”课程至少选修 1 门。 2. 创新创业与社会实践不少于 6 学分，包括创新创业学分和社会实践学分两部分，含劳动教育学时不少于 8 学时。社会实践不少于 1 学分，可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。 3. 学生应完成 32 学时的劳动教育学时：工程训练(制造工艺实习)B 含劳动教育学时 16 学时									

第三学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22WHMS22106	限选课 3（材料分析测试方法）	2.0	32	32				韩	考查
	22WHMS31113	深化课 3（新能源材料与器件）	2.0	32	32				韩	考查
	22WHMS31506	智能高分子材料设计和合成	2.5	40	32	8				考试
	22WHMS31816	电化学导论	3.0	48	48				韩	考试
	22WHPE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
	22WHMS22501	复合材料导论	2.0	32	32					考试
	22WHMS31520	智能材料与结构实验 I	1.0	24		24				考查
		专业任选课 1	1.0	16	16					考查
			14.0	240	208	32				
春季	22WHMS32102	深化课 4（生物可再生材料）	2.0	32	16	16			韩	考试
	22WHMS22012	智能材料电子性质	3.0	48	48				韩	考试
	22WHMS32136	先进薄膜技术	3.0	48	48				韩	考试
	22WHMS31114	智能磁材料	2.0	32	32				韩	考试
	22WHMX11008	形势与政策（3）	0.5	8	8					考查
	22WHPE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
	22WHMS31521	智能材料与结构实验 II	1.5	36		36				考查
	22WHMS31512	智能材料与结构课程设计	1.0	1 周				1 周		考查
		专业任选课 2	1.0	16	16					考查
		专业任选课 3	1.0	16	16					考查
			15.5	252+1周	200	52		1 周		
夏季		创新创业与社会实践 3	2.0	2 周				2 周		考查
			2.0	2 周				2 周		
备注	1. 创新创业与社会实践不少于 6 学分，包括创新创业学分和社会实践学分两部分，含劳动教育学时不少于 8 学时。建议第三学年完成 2 学分。社会实践不少于 1 学分，可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。									

第四学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22WHMS22504	生产实习	3.0	3 周				3 周		考查
	22WHMS22702	半导体制造概论	3.0	48	48				韩	考试
	22WHMS32138	半导体传感器工程	2.0	32	32				韩	考试
	22WHMS32137	限选课 4(先进粉末加工技术)	3.0	48	48				韩	考查
			11	128+3周	128			3 周		
春季	22WHMS33501	毕业论文（设计）	8.0	16 周				16 周		考查
			8.0	16 周				16 周		
备注	1.毕业设计可与创新创业竞赛等相结合,成果丰富且满足毕业要求的学生可提前申请并完成综合毕业设计。 2. 学生应完成 32 学时的劳动教育学时：大四秋生产实习中包含 8 学时劳动教育学时。									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2.0	32 学时
军事技能	2.0	3 周
课程实验/上机	12	191 学时
课程设计	1.0	1 周
实习实训	5.0	5 周
毕业论文（设计）	8.0	16 周
创新创业与社会实践	6.0	6 周
体育	4.0	128 学时
合 计	40	352 学时+31 周

四个三分之一的计算	HYU 提 供数	项目 总数	百分比
引进的外方专业核心课程占该项目核心课程的 1/3 以上	19	32	59.38%
引进的外方课程总数占该项目全部课程的 1/3 以上	19	57	33.33%
外方担负的专业核心课程的数量占项目全部课程门数的 1/3 以上	19	57	33.33%
外方担负的专业核心课程的教学时数占项目全部教学时数的 1/3 以上	832	2344	35.49%

专业核心课程共 32 门，包括：计算机类课程（1 门），数理与自然科学基础课程（5 门），大类专业基础课程（10 门），专业方向核心课程（5 门），专业方向选修课程（7 门），专业深化课程（4 门）