

复合材料与工程（强基计划）专业本科生培养方案

一、培养目标

“航天材料类强基班”面向国际航天科技前沿和国家航天重大需求，秉承为航天强国战略培养拔尖创新人才的育人使命，坚持“强化基础、理工结合、立足航天、服务国防”的育人理念。着力培养信念执着、德才兼备、知识丰富、本领过硬，具有深厚的数理基础和材料科学与工程基础专业知识，具备在航天材料领域研究开发和创新实践的能力，兼具科学精神、领导能力和终身学习能力，能够引领未来航天材料科学与工程及相关领域发展的拔尖创新人才。

二、培养要求

复合材料与工程强基计划的培养要求为：

1. 工程知识：具有从事复合材料领域工作所需的数理、机械、电工电子、材料、控制和计算机等基础理论知识；掌握本领域内至少一个专业方向的专业知识和技能，并能将所学知识用于解决本领域内的复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和力学与复合材料工程科学的基本原理，并通过文献研究分析和解决复杂的航空航天结构计算及设计问题以及更广泛工程领域问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计满足特定需求的结构、部件或流程，能够利用数理等相关基础理论和专业知识分析和计算设计的依据，给出满足复合材料工程问题需求的解决方案。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复合材料工程问题进行研究，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：能够针对复合材料工程问题选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于复合材料工程相关背景知识进行合理分析，评价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。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担团队成员或负责人的角色。

10. 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。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。

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。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、主干学科

材料学、力学。

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：电路 A(1)、工程制图基础 A、C 语言程序设计 A、电子技术 C、电路与电子技术实验 C、理论力学 A、材料力学 A、数据科学与力学、复合材料导论、工程热力学 D、工程训练（制造工艺实习）B、创新科研实践、航天科技创新挑战研究。

专业核心课程：材料科学基础、弹塑性力学、复合材料力学、航天器结构、复合材料力学性能实验方法、科学与工程计算基础、材料物理性能、材料分析测试方法、先进复合材料结构设计课程设计。

五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

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 156.0 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

进入研究生阶段后，学生主要在材料科学与工程学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在化学工程与技术、材料与化工、集成电路科学与工程、碳中和科学与工程等关键领域进行学科交叉培养。

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	65	41.67%
	外语	4		
	体育	4		
	计算思维与信息基础	2		
	写作与沟通	1		
	军事理论和军事技能	4		
	国家安全教育	1		
	心理健康教育	2		
	数理与自然科学基础课程	30		

大类平台课	大类专业基础课程（含实习实训课程）	25	36	23.08%
	专业集群基础课程（含实习实训课程）	11		
专业方向课程	专业方向核心课程（含实习实训课程）	28	41	26.28%
	毕业论文（设计）	8		
	专业方向选修课程（含研究生课程）	5		
自主发展课程	创新创业与社会实践	6	14	8.97%
	文化素质教育课程	8		
合计			156	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
22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	1 秋
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	1 春
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	1 秋
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	1 春
22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	2 秋
22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	2 春
22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	1 春
22MX11007	形势与政策（2）	1	16	2 春
22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	3 春

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，一是语言技能提高类课程 2.5 学分，夯实和提高英语听、说、读、写能力，二是学术英语类课程 1.5 学分，加强学术论文阅读和写作能力。学生在入学初参加英语分级考试，根据英语水平实行分级教学，分为基础、提高和发展三个层级，具体根据大学英语课程开课方案安排。为鼓励学生自主学习英语，达到一定要求的非英语专业学生可自愿申请免修或免听大学英语课程，具体按照《哈尔滨工业大学大学英语课程免修免听方案（试行）》执行。后续可通过语言学习中心、学习平台和选修课程等多途径强化外语学习。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	1 秋
22FL12002	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
22PE13001	体育（1）	1	32	1 秋
22PE13002	体育（2）	1	32	1 春
22PE13003	体育（3）	0.5	16	2 秋
22PE13004	体育（4）	0.5	16	2 春
22PE13005	体育（5）	0.5	16	3 秋
22PE13006	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
22CS14001	计算思维与信息基础	2	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
22CC15003	大学化学 C	2	32	1 秋
22MA15015	数学分析（1）	5	80	1 秋
22MA15016	数学分析（2）	5	80	1 春
22MA15023	代数与几何 x	4	64	1 秋
22MA15031	概率论与数理统计 x	3	48	3 秋
22PH15012	大学物理 x（1）	5	80	1 春
22PH15013	大学物理 x（2）	4	64	2 秋
22PH15014	大学物理实验 x（1）	1	24	1 春
22PH15015	大学物理实验 x（2）	1	24	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
22AD16001	军事理论	2	36	1 秋
22AD16004	军事技能	2	3 周	1 秋

7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1	16	2 秋

8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2	32	1 春

9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1	16	2 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
22CS21501	C 语言程序设计 A	3	48	1 春
22EE21001	电路 A（1）	2	32	1 春
22EE22009	电子技术 C	2	32	2 秋
22EE22031	电路与电子技术实验 C	1	24	2 秋
22ME21004	工程制图基础 A	3	48	1 秋

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	备注
22AS22002	理论力学 A	4.5	72	2 秋
22AS22005	材料力学 A	4.5	72	2 春
22AS22301	复合材料导论	2	32	2 春
22AS32385	数据科学与力学	2	32	3 春
22AS33201	创新科研实践	2	2 周	2 春
22AS33304	生产实习	2	2 周	4 春
22AS33382	航天科技创新挑战研究	3	3 周	3 春
22ES22032	工程热力学 D	3	48	2 春
22ME22010	工程训练（制造工艺实习） B	2	2 周	2 春

(三) 专业方向课程

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	备注
22AS31302	弹塑性力学	4.5	72	3 秋
22AS31303	复合材料力学	3.5	56	3 春
22AS31304	航天器结构	2	32	3 春
22AS31305	复合材料力学性能实验方法	3	48	3 春
22AS31307	材料物理性能	3	48	3 春
22AS31308	材料分析测试方法	2	32	4 春
22AS31361	材料科学基础	5	80	3 秋
22AS31363	科学与工程计算基础	4	64	3 秋
22AS33301	先进复合材料结构设计课程设计	1	1 周	4 春

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

2.1. 力学方向

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32301	航天器环境	1.5	24	4 秋
22AS32302	热防护材料与结构	1.5	24	4 秋
22AS32303	工程结构建模与模拟方法	1.5	24	4 秋
22AS32304	结构动力学 B	2	32	4 秋
22AS32305	力学中的数学方法	1.5	24	4 秋
22AS32306	复合材料结构设计	1.5	24	4 秋
22AS32307	复合材料结构可靠性	2	32	4 秋

2.2. 材料方向

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32321	微纳米复合材料	1.5	24	4 秋
22AS32322	陶瓷材料制备技术	1.5	24	4 秋
22AS32323	高分子物理	2	32	4 秋
22AS32324	材料力学性能分析	2	32	4 秋
22AS32325	粉末冶金原理	1.5	24	4 秋
22AS32326	功能材料与器件	1.5	24	4 秋
22AS32327	智能材料与结构	2	32	4 秋

3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

22AS33302	毕业论文（设计）	8	16周	4春
-----------	----------	---	-----	----

(四)自主发展课程

1. 文化素质教育课程

文化素质教育课程共计 8 学分，其中文化素质教育核心课程 ≥ 2 学分，文化素质教育选修课程 ≥ 6 学分。学校文化素质教育课程共包括四类十个模块：人文《哲学与伦理、历史与文化、人生与发展、语言与文学、艺术与审美》、社会《环境、科技与社会、当代中国与世界》科学《数学与自然科学》和工程《工程方法与系统、创新方法与实践》。要求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”课程至少选修 1 门。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	文化素质教育课程 1	2	32	1 夏
	文化素质教育课程 2	2	32	2 夏
	文化素质教育课程 3	2	32	3 夏
	文化素质教育课程 4	2	32	4 秋

2. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践 6 学分。创新创业学分可参照《哈尔滨工业大学本科生创新创业学分修读管理办法（试行）》，通过创新创业教育课程（创新研修课、创新实验课、创新创业课等）、创新创业实践活动（项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等）获取；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。

下表为本专业结合人才培养目标和教学进程开设的复合材料领域创新类课程，任选，计入创新创业学分。学生也可任选本表以外的校内其他创新创业类课程。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS44301	光学镀膜方法与实践	1	24	2 夏
22AS44302	生物基碳材料的改性及其应用	1	24	2 夏
22AS44303	新能源新概念未来飞行器设计竞赛培训	1	24	2 夏
22AS44304	纳米陶瓷膜的仿生构筑与性能评价	1	24	2 夏
22AS44305	高强轻质复合材料机翼设计与成型	1	24	3 夏
22AS44306	扫描探针技术	1	24	3 夏
22AS44307	新型材料的 EBPVD 制备技术与性能表征	1	24	3 夏
22AS44308	纤维增强复合材料结构件的研制与竞赛训练	1	24	3 夏

复合材料与工程（强基计划）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	22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	8			24		考查
	22AD16001	军事理论	2	36	36					考查
	22CC15003	大学化学 C	2	32	24	8				考查
	22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	32					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22MA15015	数学分析（1）	5	80	80				16	考试
	22MA15023	代数与几何 x	4	64	64					考试
	22ME21004	工程制图基础 A	3	48	48					考查
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22PE13001	体育（1）	1	32	32					考查
	22AD16004	军事技能	2	3周				3周		考查
			28.0	456	424	8		24	16	
春季	22AD16003	悦己人生	2	32	32					考查
	22CS21501	C 语言程序设计 A	3	48	32	16				考查
	22EE21001	电路 A（1）	2	32	32					考试
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考试
	22MA15016	数学分析（2）	5	80	80				16	考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考查
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	8					考查
	22PE13002	体育（2）	1	32	32					考查
	22PH15012	大学物理 x（1）	5	80	80					考试
	22PH15014	大学物理实验 x（1）	1	24	3	21				考查
			26.0	452	415	37			16	
夏季		文化素质教育课程 1	2	32						考查
			2	32						
备注	1. 文化素质教育课程要求修满 8 学分，建议在第一学年夏季学期选修文化素质教育课程 2 学分。也可在其他学期修得此文化素质教育课程学分。									

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	22AS22002	理论力学 A	4.5	72	72					考试
	22EE22009	电子技术 C	2	32	32					考查
	22EE22031	电路与电子技术实验 C	1	24		24				考查
	22MX11004	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
	22MX16001	国家安全教育	1	16	16					考查
	22PE13003	体育（3）	0.5	16	16				16	考查
	22PH15013	大学物理 x（2）	4	64	64					考试
	22PH15015	大学物理实验 x（2）	1	24		24				考查
			16.5	288	240	48			16	
春季	22AS22005	材料力学 A	4.5	72	72					考试
	22AS22301	复合材料导论	2	32	32					考试
	22AS33201	创新科研实践	2	2周				2周		考查
	22ES22032	工程热力学 D	3	48	42	6				考试
	22HS16001	写作与沟通	1	16	16					考查
	22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2	2周						考查
	22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	48					考试
	22MX11007	形势与政策（2）	1	16	16					考查
	22PE13004	体育（4）	0.5	16	16				16	考查
			19.0	248	242	6			16	
夏季		创新创业与社会实践 1（详见创新训练课表）	3	72	24	48				考查
		文化素质教育课程 2	2	32						考查
			5	104	24	48				
备注	<p>1. 建议第二学年夏季学期选修创新创业与社会实践课 3 学分，此学分将被计入自主发展课程的创新创业与社会实践学分中，也可在其他学期选修其他课程修得此个性化学分。</p> <p>2. 文化素质教育课程要求修满 8 学分，建议在第二学年夏季学期选修文化素质教育课程 2 学分。也可在其他学期修得此文化素质教育课程学分。</p>									

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	22AS31302	弹性力学	4.5	72	72					考试
	22AS31361	材料科学基础	5	80	80					考试
	22AS31363	科学与工程计算基础	4	64	64					考试
	22MA15031	概率论与数理统计 x	3	48	48					考试
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
			17.0	280	280					
春季	22AS31303	复合材料力学	3.5	56	56					考试
	22AS31304	航天器结构	2	32	32					考试
	22AS31305	复合材料力学性能实验方法	3	48	28	20				考试
	22AS31307	材料物理性能	3	48	48					考试
	22AS32385	数据科学与力学	2	32	32					考查
	22AS33382	航天科技创新挑战研究	3	3周				3周		考查
	22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	8					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
		17.5	240	220	20					
夏季		创新创业与社会实践 2（详见创新训练课表）	3	72	24	48				考查
		文化素质教育课程 3	2	32						考查
			5	104	24	48				
备注	<p>1. “航天科技创新挑战研究”课程贯穿大三整个学年（大三秋-大三春末）。三秋选题、开题，但不记录学分和成绩；学生选择导师组自主选题开展创新研究。三春计 3.0 学分。</p> <p>2. 建议第三学年夏季学期选修创新创业与社会实践课 3 学分，此学分将被计入自主发展课程的创新创业与社会实践学分中，也可在其他学期选修其他课程修得此个性化学分。</p> <p>3. 文化素质教育课程要求修满 8 学分，建议在第三学年夏季学期选修文化素质教育课程 2 学分。也可在其他学期修得此文化素质教育课程学分。</p>									

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	22AS31308	材料分析测试方法	2	32	26	6				考试
	22AS33301	先进复合材料结构设计课程设计	1	1周						考查
		文化素质教育课程 4	2	32						考查
		专业选修课	5	80						考查
			10	144	26	6				
春季	22AS33302	毕业论文（设计）	8	16周						考查
	22AS33304	生产实习	2	2周						考查
			10							
备注	<p>1. 文化素质教育课程要求修满 8 学分，建议在第四学年秋季学期选修文化素质教育课程 2 学分。也可在其他学期修得此文化素质教育课程学分。</p> <p>2. 专业选修课要求学生可以在力学类选修课模块和材料类选修课模块中任意选择，满足所选课程学分达到 5 学分，不限制选择的课程都集中在一个模块。</p> <p>3. 学生应完成 32 学时的劳动教育学时，其中专业实习中包括 16 学时劳动教育学时，社会实践课程或活动中包括 16 学时劳动教育学时。</p>									

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	32
军事技能	2	3周
课程实验/上机	21.5	151
课程设计	6	6周
实习实训	4	4周
毕业论文（设计）	8	16周
创新创业与社会实践	6	96
合计	49.50	279+29周