

力学拔尖学生培养基地善义班专业本科生培养方案

一、培养目标

培养数理、力学、航天相关领域基础坚实，富有航天精神和素质，有强烈的祖国强盛、航天强国使命感和责任感，具有科学家潜质、未来可在国防航天领域以工程科学思维突破高精尖技术的新时代航天自主创新领军人才、工程专业和管理人才，及有国际视野和竞争力的社会精英人才。

二、培养要求

善义班毕业生应具备以下知识、能力和素质：

1. 知识结构要求：具备扎实的数理基础知识，和力学、材料、飞行器等相关交叉领域专业核心理论知识；

2. 能力结构要求：具备自主学习和终身学习能力，综合运用理论分析、实验研究、数值模拟解决力学和航天国防领域相关挑战性科学和工程问题的能力；具备开展飞行器结构或部件全流程设计和开发的能力；具备在多学科背景团队中团结、合作达成目标的能力，具有一定的国际视野和跨文化环境下交流合作开展科研和工程项目的的能力。

3. 素质结构要求：具有坚定的理想信念、强烈的爱国敬业精神、航天强国使命感和责任感、追求卓越的态度、良好的职业道德、人文社会科学素养、社会和历史责任感。

三、主干学科

力学、材料科学与工程、航空宇航科学与技术学科及其交叉。

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：固体力学基础、创新科研实践、工程训练（制造工艺实习）B、航天科技创新挑战研究。

专业核心课程：材料科学基础、空气动力学、复合材料与结构、科学与工程计算基础、飞行器设计基础、飞行器动力学与控制。

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：航空航天类、材料类、力学类专业任选，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，完成本培养方案规定的全部课程模块的理论学习及实践环节训练。须修满 140 学分，综合毕业设计（论文）答辩合格，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	69	49.29%
	外语	4		
	体育	4		
	计算思维与信息基础	4		
	数理与自然科学基础课程	32		
	军事理论和军事技能	4		
	国家安全教育	1		
	心理健康教育	2		
	写作与沟通	1		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	17	29	20.71%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	12		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	28	40	28.57%
	专业方向选修课程（含研究生课程）	6		
	毕业论文（设计）	6		
自主发展课程	创新创业与社会实践	1	2	1.43%
	文化素质教育课程	1		
合计			140	100.00%

(一)公共基础课

1. 思想政治课程

1.1. 未来思政

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 春
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	1 秋
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 春
22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	2 秋

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。后续可通过选修外语综合（3）、外语综合（4）以及语言学习中心、学习平台等多途径强化外语学习，选修课程不计入总学分要求。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12003	外语综合（1）	2.5	60	1秋
22FL12004	外语综合（2）	1.5	36	1春
22FL12005	外语综合（3）	1.5	32	2秋
22FL12006	外语综合（4）	1.5	32	2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
22CS14003	程序设计思维与实践	4	64	1 秋

5. 数理与自然科学基础课程

大学化学 x、生命科学基础，为二选一课程。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC15005	大学化学 x	2	32	1 秋二选一
22LS15002	生命科学基础	2	32	1 秋二选一
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
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
22PH15020	数学物理方法 A	5	80	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
22AD16002	军事技能	2	2 周	1 夏

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	1 春

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
22AS32379	科研方法与科技文档撰写	1	16	2 夏

(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
22AS22259	经典力学	5	80	2 秋
22EE22012	电工与电子技术 C	3	48	2 春
22ES22032	工程热力学 D	3	48	2 春
22MA15031	概率论与数理统计 x	3	48	2 秋
22ME21004	工程制图基础 A	3	48	1 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	备注
22AS22260	固体力学基础	5	80	2 春
22AS33201	创新科研实践	2	2 周	2 春
22AS33382	航天科技创新挑战研究	3	3 周	3 春
22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2	2 周	2 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	备注
22AS31253	空气动力学	4	64	3 秋
22AS31361	材料科学基础	5	80	2 春
22AS31362	复合材料与结构	5	80	3 秋

22AS31363	科学与工程计算基础	4	64	3 秋
22AS31364	飞行器设计基础	5	80	3 春
22AS31367	飞行器动力学与控制	5	80	3 春

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

专业方向选修课 6 学分，其中前沿讲座模块要求必选（不包含在要求的 6 学分之内）。

2.1. 轨道一：飞行器设计模块

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS22013	自动控制原理 D	2	32	3 春
22AS31602	飞行器多体动力学基础	2	32	3 春
22AS32524	现代控制理论	2	32	4 秋
22AS32525	导弹及火箭结构设计	2	32	4 秋
22AS32533	航天器热控制	2	32	3 春
22AS32608	飞行器结构强度分析	2	32	4 秋

2.2. 轨道二：复合材料模块

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32327	智能材料与结构	2	32	4 秋
22AS32384	热防护材料与结构 A	2	32	3 春
22AS32385	数据科学与力学	2	32	3 春
22AS32386	轻量化复合材料材料与结构	2	32	3 春
22AS32394	微纳米复合材料 A	2	32	4 秋
22AS32395	功能材料与器件 A	2	32	4 秋

2.3. 轨道三：力学模块

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS31601	飞行器结构力学 B	2	32	3 春
22AS32255	振动测试与信号处理	2	32	3 春
22AS32257	故障诊断概论	2	32	4 秋
22AS32258	非线性振动基础	2	32	4 秋

22AS32398	随机振动 A	2	32	4 秋
-----------	--------	---	----	-----

2.4. 轨道四：前沿讲座模块

要求必选

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS31001	力学与航天前沿讲座（1）	0.5	8	1 秋
22AS22201	力学与航天前沿讲座（2）	0.5	8	1 春
22AS22017	力学与航天前沿讲座（3）	0.5	8	2 秋
22AS22020	力学与航天前沿讲座（4）	0.5	8	2 春
22AS22021	力学与航天前沿讲座（5）	0.5	8	3 秋
22AS22022	力学与航天前沿讲座（6）	0.5	8	3 春
22AS22023	力学与航天前沿讲座（7）	0.5	8	4 秋
22AS22024	力学与航天前沿讲座（8）	0.5	8	4 春

3. 大四学年模式选择说明

大四学年开始，学生根据各自情况选择下述六种模式之一完成学习。

3.1. 途径一：国内普通模式

（1）4 秋专业选修课需在“模块一：飞行器设计相关专业选修课”“模块二：复合材料相关专业选修课”“模块三：力学相关专业选修课”三个模块中任选 2-3 门，可在不同模块交叉选择，学分要求 ≥ 4 学分；

（2）4 春需要在“22AS33384-企业导师短期项目”和“22AS33385-毕业实习”两门课程选择其一。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS33384	企业导师短期项目	1	1 周	4 春二选一
22AS33385	毕业实习	1	1 周	4 春二选一

3.2. 途径二：国内研学模式

（1）4 秋，国内航天院所研学至少 6 个月以上，可替代大四秋季 4.0 学分选修课程，

如航天院所研学时间力学与航天前沿讲座不冲突，力学与航天前沿讲座等需参加，如冲突，可免修；

(2) 4春需要在“22AS33384-企业导师短期项目”和“22AS33385-毕业实习”两门课程选择其一；

(3) 拔尖基地企业导师短期项目遴选部分学生进航天企业开展短期研究，可替换毕业实习；

(4) 综合毕业论文（设计）以个人与导师团商定课题开展，应该贯穿整个大四学年进行，但学分取得在大四春季学期。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS33384	企业导师短期项目	1	1周	4春二选一
22AS33385	毕业实习	1	1周	4春二选一

3.3. 途径三：校内连读模式（4+2，本科4年+2年硕士）

(1) 4秋专业选修课在第四学年途径一中的专业课程列表选修，总学分不少于4.0学分，专业选修课，不可与已修专业课程主体内容相同；

(2) 4春需要在“22AS33384-企业导师短期项目”和“22AS33385-毕业实习”两门课程选择其一；

(3) 拔尖基地企业导师短期项目遴选部分学生进航天企业开展短期研究，可替换毕业实习；

(4) 研究生课程，可在与本科课程不冲突的情况下进行学习，学分计入研究生期间学分；

(5) 本研贯通式培养，本科毕业设计可根据学生意愿选择是否进行，如不进行，应在本科入学的第五学年完成硕士开题工作，等效于本科综合毕业论文（设计）学分及硕士开题成绩；

(6) 进入研究生阶段，优先推荐硕博连读或直攻博，实现本硕博贯通培养。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS33384	企业导师短期项目	1	1周	4春二选一
22AS33385	毕业实习	1	1周	4春二选一

3.4. 途径四：国外研学模式

(1) 4春需要在“22AS33384-企业导师短期项目”和“22AS33385-毕业实习”两门课程选择其一；

(2) 国外研学与实习至少6个月以上，可替代大四秋季4学分选修课程，如时间不冲突，力学与航天前沿讲座及毕业实习等需参加，如冲突，可以免修；

(3) 拔尖基地企业导师短期项目遴选部分学生进航天企业开展短期研究，可替换毕业实习；

(4) 综合毕业论文(设计)以个人与导师团商定课题开展，应该贯穿整个大四学年进行，但学分取得在大四春季学期。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS33384	企业导师短期项目	1	1周	4春二选一
22AS33385	毕业实习	1	1周	4春二选一
22AS33387	国外研学与实习	4	4周	可替代大四秋季4学分选修课程

3.5. 途径五：国外读研模式：3+2，本科3-4年+国外1-2年硕士

(1) 4秋专业选修课在第四学年途径一中的专业课列表选修，总学分不少于4.0学分；

(2) 4春需要在“22AS33384-企业导师短期项目”和“22AS33385-毕业实习”两门课程选择其一；

(3) 拔尖基地企业导师短期项目遴选部分学生进航天企业开展短期研究，可替换毕业实习；

(4) 选择本模式，在出国前按照国内培养方案进行学习，出国后按照国外大学硕士研究生模式学习，国内学分与国外大学互认；国外大学研究生毕业后，本校本科毕业证学位证同时颁发。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS33384	企业导师短期项目	1	1周	4春二选一

22AS33385	毕业实习	1	1周	4春二选一
-----------	------	---	----	-------

3.6. 途径六：校内辅修双学位模式

(1) 专业选修课在大四秋选修（在第四学年途径一中的专业课列表选修，总学分不少于4.0学分）；

(2) 4春需要在“22AS33384-企业导师短期项目”和“22AS33385-毕业实习”两门课程选择其一；

(3) 拔尖基地企业导师短期项目遴选部分学生进航天企业开展短期研究，可替换毕业实习；

(4) 综合毕业论文（设计）以个人与导师团商定课题开展，应该贯穿整个大四学年进行，但学分取得在大四春季学期；

(5) 辅修双学位者，按照辅修学位专业的相关双学位学分和课程要求进行学习。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS33384	企业导师短期项目	1	1周	4春二选一
22AS33385	毕业实习	1	1周	4春二选一

4. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS33383	综合毕业论文（设计）	6	12周	4春

(四) 自主发展课程

1. 创新创业与社会实践

企业导师短期项目和毕业实习要求二选一，国内航天院所研学或国外研学与实习可以代替专业方向选修课4学分。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS33384	企业导师短期项目	1	1周	4春
22AS33385	毕业实习	1	1周	4春

22AS33386	国内航天院所研学	4	4周	4秋/4春
22AS33387	国外研学与实习	4	4周	4秋/4春

2. 文化素质教育课程

文化素质教育核心课程要求1学分，可根据个人兴趣爱好任选和安排选课学期。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	文化素质教育核心课程	1	16	1夏建议学期

力学拔尖学生培养基地善义班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
	22AS31001	力学与航天前沿讲座（1）	0.5	8	8					考查
	22CC15005	大学化学 x	2	32	24	8				考查
	22CS14003	程序设计思维与实践	4	64	48	16				考试
	22FL12003	外语综合（1）	2.5	60	60					考查
	22LS15002	生命科学基础	2	32	24	8				考查
	22MA15015	数学分析（1）	5	80	80				16	考试
	22MA15023	代数与几何 x	4	64	64					考试
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22PE13001	体育（1）	1	32	32					考查
			27.5	480	424	32		24	16	
春季	22AD16003	悦己人生	2	32	32					考查
	22AS22201	力学与航天前沿讲座（2）	0.5	8	8					考查
	22FL12004	外语综合（2）	1.5	36	36					考查
	22MA15016	数学分析（2）	5	80	80				16	考试
	22ME21004	工程制图基础 A	3	48	48					考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想	2.5	40	40					考查

		想概论									
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40						考查
	22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	8						考查
	22MX16001	国家安全教育	1	16	16						考试
	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
			25.5	444	423	21				16	
夏季	22AD16002	军事技能	2	2周					2周		考查
	22MX44001	劳动教育概论	0	8							考查
		文化素质教育核心课程 1	1	16							考查
			3	16							
备注	<p>1. 文化素质必修课按学校统一安排；选修课可根据个人兴趣爱好任选和安排选课学期。</p> <p>2. 如雅思成绩≥ 6.5且任一单项不低于 6.0，成绩有效期内外语课可申请认定免修。</p> <p>3. 力学与航天前沿讲座（系列），为及时了解力学与航天前沿知识和拓展学生视野，要求必选。</p> <p>4. 1 秋大学化学 x、生命科学基础，为选修课，要求二选一。</p>										

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	22AS22017	力学与航天前沿讲座（3）	0.5	8	8					考查
	22AS22259	经典力学	5	80	72	8			16	考试
	22MA15031	概率论与数理统计 x	3	48	48					考试
	22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	48					考试
	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
	22PH15020	数学物理方法 A	5	80	80					考试
			22.0	368	336	32			32	
春季	22AS22020	力学与航天前沿讲座（4）	0.5	8	8					考查
	22AS22260	固体力学基础	5	80	72	8			16	考试
	22AS31361	材料科学基础	5	80	72	8				考试
	22AS33201	创新科研实践	2	2周				2周		考查
	22EE22012	电工与电子技术 C	3	48	48					考试

	22ES22032	工程热力学D	3	48	42	6					考试
	22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2	2周							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
	22MX11007	形势与政策（2）	1	16	16						考查
	22PE13004	体育（4）	0.5	16	16					16	考查
			24.5	336	314	22				32	
夏季	22AS32379	科研方法与科技文档撰写	1	16	16						考查
			1	16	16						
备注	<p>1. 大二夏季学期按统一安排进相关导师课题组进行初级科研训练。</p> <p>2. 大二、大三夏季课程为专业限选课，在这两个夏季学期中须至少选1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	22AS22021	力学与航天前沿讲座（5）	0.5	8	8					考查	
	22AS31253	空气动力学	4	64	64					考试	
	22AS31362	复合材料与结构	5	80	68	12				考试	
	22AS31363	科学与工程计算基础	4	64	64					考试	
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查	
				14.0	232	220	12				
春季	22AS22022	力学与航天前沿讲座（6）	0.5	8	8					考查	
	22AS31364	飞行器设计基础	5	80	80					考试	
	22AS31367	飞行器动力学与控制	5	80	80					考试	
	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	
		专业方向选修课程1	4	64						考查	
				18.5	256	192					
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. 大三夏季学期在导师指导下开展校内或校外进阶科研实践。</p> <p>3. 大二、大三夏季课程为专业限选课，在这两个夏季学期中须至少选1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	22AS22023	力学与航天前沿讲座（7）	0.5	8	8					考查
		专业方向选修课程 2	4	64						考查
			4.5	72	8					
春季	22AS22024	力学与航天前沿讲座（8）	0.5	8	8					考查
	22AS33383	综合毕业论文（设计）	6	12周						考查
		实践课程二选一	1	1周						考查
			7.5	8	8					
备注	根据各自情况选择六种模式之一完成学习，具体详见各途径说明。									

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 学时
军事技能	2	2 周
课程实验/上机	9.5	136 学时+2 周
课程设计	5	36 周
实习实训	3	4 周
毕业论文（设计）	3	24 周
创新创业与社会实践	1	1 周
合 计	25.50	168 学时+69 周