

# 小卫星（英才）专业本科生培养方案

## 一、培养目标

面向国家重大需求及航天发展前沿，采用项目驱动、多学科融合的拔尖人才培养体系，致力于培养具有强国使命、全球视野、前沿意识、开拓精神的航天领军人才、科学家和政商精英。

## 二、培养要求

1. 具有强国情怀、开拓创新的基本素养，及探索浩瀚宇宙、发展航天事业、建设航天强国的使命担当；
2. 掌握航天科学与工程中的力学、机械、控制、信息、计算机等基础知识，并能够融会贯通、学以致用、交叉创新；
3. 具有实践能力和探索精神，能够熟练运用所学知识开展项目实践、操作基础软硬件解决工程问题，具备系统的设计、分析、研制、应用全流程的实践能力；
4. 具有系统性思维和思辨能力，善于在学习和实践过程中发现问题、分析问题、解决问题；
5. 具有团队协作精神和良好的沟通、表达能力，积极参与团队协作，具备引领团队的责任意识和领军能力；
6. 具有社会责任意识及敬业精神，能够正确评价航天科技对环境、社会可持续发展影响，并自觉维护环境和社会可持续发展；理解航天人才的职业道德、社会公德和伦理责任，诚实守信、严谨求真、责任担当；
7. 紧密跟踪国家在航天领域的发展战略，并能够对航天发展前沿领域和方向进行分析与研判；
8. 具有自主学习、终身学习的意识，具有理论创新、技术革新、追求卓越的能力。

## 三、主干学科

飞行器设计与工程、自动化。

## 四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：电路与电子学、电路与电子学实验、航天器与自主智能系统认知、未来技术专题、理论力学B、工程训练（制造工艺实习）B等。

专业核心课程：航天工程前沿技术、航天器与自主智能系统设计（1）、航天器轨道动力学与控制、自动控制理论（1）、自动控制实践（1）、自动控制理论（2）、自动控制实践（2）等。

## 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 146 学分，毕业论文（设计）答辩合格，准予毕业。

小卫星班任选专业要求：主修航天相关专业，学生可任选飞行器设计与工程、飞行器环境与生命保障工程、自动化和智能装备与系统四专业之一作为主修专业，辅修专业不限。

## 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	63.5	43.49%
	体育	4		
	计算思维与信息基础	4		
	数理与自然科学基础课程	28		
	外语	2.5		
	国家安全教育	1		
	心理健康教育	2		
	写作与沟通	1		
	军事理论和军事技能	4		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	7	27	18.49%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	20		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	41.5	55.5	38.01%
	毕业论文（设计）	8		
	专业方向选修课程（含研究生课程）	6		
合计			146.0	99.99%

### (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 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、二学年开设，大一秋季学期必修 2.5 学分（23 级执行），夯实和提高英语听、说、读、写能力，其他每学期选修 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
22FL12003	外语综合（1）	2.5	60	1 秋
22FL12004	外语综合（2）	1.5	36	1 春（选）
22FL12005	外语综合（3）	1.5	32	2 秋（选）
22FL12006	外语综合（4）	1.5	32	2 春（选）

## 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

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
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	2 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
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
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
22AS22015	航天器与智能自主系统认知	2	32	1 春
22EE21002	电路与电子学	4	64	1 春
22EE21003	电路与电子学实验	1	24	1 春
22FT32001	未来技术专题	1	16	1 春选修

### 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
22AS22003	理论力学 B	4	64	2 秋
22AS22014	系统与控制	3	48	2 春, 限选, 6 选 3
22AS31052	变形体力学与有限元	4	64	2 春, 限选, 6 选 3
22CS22002	数理逻辑与近世代数	3	48	2 秋, 限选, 4 选 2
22CS22004	数据结构与算法	3.5	56	2 秋, 限选, 4 选 2
22CS22008	计算机系统	3.5	56	2 春, 限选, 6 选 3
22EI22304	信号与系统 A	3.5	56	2 春, 限选, 6 选 3
22EI22401	电磁场与电磁波	3	48	2 春, 限

				选,6选3
22MA15033	最优化方法	2	32	2秋,限选,4选2
22ME21001	设计与制造(1)	3	48	2秋,限选,4选2
22ME21002	设计与制造(2)	3	48	2春,限选,6选3
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
22AS31002	航天工程前沿技术	1	16	1秋
22AS31003	航天器与自主智能系统设计(1)	2	32	2秋
22AS31004	航天器与自主智能系统设计(2)	2	32	2春
22AS31005	航天器与自主智能系统创新设计(1)	2	32	3秋
22AS31006	航天器与自主智能系统创新设计(2)	2	32	3春
22AS31007	航天器与自主智能系统顶点项目设计	1	16	4秋
22AS31051	航天器轨道动力学与控制	2	32	2春
22AS31053	航天器姿态动力学与控制	2	32	3秋
22AS31054	航天器总体设计	2	32	3秋
22AS31055	多体系统动力学与控制	2	32	3春
22AS31056	飞行器结构动力学	2	32	3春
22AS31102	自动控制理论(1)	5	80	3秋
22AS31103	自动控制理论(2)	3.5	56	3春
22AS31104	自动控制实践(1)	4	64	3秋
22AS31107	自动控制实践(2)	4	64	3春
22AS31202	最优控制基础	2	32	3春
22AS31508	飞行器设计综合实验	1	24	4秋
22AS32134	快速控制原型与硬件在环仿真技术	2	32	4秋

## 2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

方向模块课由学生及导师在下列飞设或自动化模块课程列表中共同商议选定，大三春、大三秋、大四春每学期需至少修满 2 学分，总共至少 6 学分。

### 2.1. 飞设方向专业方向核心课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS31501	弹箭空气动力学	2	32	3 秋
22AS31503	远程火箭弹道学及制导方法	2	32	3 春
22AS31505	导弹飞行力学	2	32	3 春
22AS31506	导弹及运载火箭总体设计	2.5	40	4 秋
22AS31601	飞行器结构力学 B	2	32	3 秋

### 2.2. 飞设方向力学类选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32512	飞行器轨道动力学中的数学方法	1	16	3 春
22AS32608	飞行器结构强度分析	2	32	4 秋

### 2.3. 飞设方向控制类选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS31652	飞行器导航原理	2	32	3 秋
22AS31654	飞行器自主导航与组合导航	2	32	3 春
22AS32505	航天测控系统	1	16	3 秋
22AS32513	飞行器智能控制基础	2	32	3 春
22AS32524	现代控制理论	2	32	4 秋
22AS32535	飞行器制导控制仿真	1	16	3 秋

### 2.4. 飞设方向弹箭类选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32515	火箭发动机原理	1	16	3 春
22AS32516	航空发动机原理	1	16	3 春
22AS32525	导弹及火箭结构设计	2	32	4 秋

22AS32526	导弹制导控制系统设计	2	32	4 秋
22AS32527	火箭控制系统设计	1	16	4 秋

### 2.5. 飞设方向航天器类选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32507	航天器敏感元件与执行机构	1	16	3 秋
22AS32508	航天器电源系统	1	16	3 秋
22AS32509	微纳卫星星务系统	1	16	3 秋
22AS32518	飞行器故障诊断方法	1	16	3 春
22AS32528	航天器结构设计	2	32	4 秋
22AS32529	航天器优化设计方法	1	16	4 秋
22AS32530	航天器综合测试方法	1	16	4 秋
22AS32531	航天器系统仿真	1	16	4 秋
22AS32533	航天器热控制	2	32	4 秋
22AS32603	航天器结构健康监测	1	16	4 秋

### 2.6. 飞设方向其他选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS31653	基础天文学	2	32	3 秋
22AS32519	可靠性工程	2	32	3 春
22AS32520	系统工程	1	16	3 春
22AS32534	空间碎片环境与航天器防护	1	16	4 秋

### 2.7. 自动化方向专业方向核心课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS31201	鲁棒与自适应控制	2	32	3 春

### 2.8. 自动化方向控制理论与控制工程模块选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32115	系统辨识基础	2	32	3 春



22AS32116	运动控制	2	32	4 秋
22AS32117	过程控制	2	32	4 秋
22AS32118	汽车动力学与控制	2	32	4 秋

## 2.9. 自动化方向导航制导与控制模块选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS31207	导航原理	2	32	3 春
22AS31208	探测与制导系统原理	2	32	3 春
22AS32101	飞行力学	2	32	3 春
22AS32102	飞行器控制与制导	2	32	4 秋
22AS32103	航天器控制	2	32	4 秋
22AS32105	现代导航传感器技术与实践	2	32	3 春
22AS32106	飞行器先进制导与控制	2	32	4 秋

## 2.10. 自动化方向检测技术与自动化装置模块选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32113	信号检测技术基础	2	32	3 春
22AS32114	数字图像处理	2	32	4 秋
22AS32127	数字信号处理	2	32	3 春

## 2.11. 自动化方向系统工程与仿真模块选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32119	系统工程基础	2	32	3 春
22AS32120	博弈论基础	2	32	3 春
22AS32121	控制系统仿真	2	32	4 秋
22AS32122	无人机系统工程应用	2	32	4 秋

## 2.12. 自动化方向机器人与智能系统模块选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS31203	机器学习	2	32	3 春

22AS31204	计算机视觉	2	32	3 春
22AS31205	智能装备一体化设计	2	32	3 春
22AS31206	计算智能	2	32	3 春
22AS32123	机器人学基础	2	32	4 秋
22AS32124	智能控制基础	2	32	3 春
22AS32125	模式识别基础	2	32	4 秋
22AS32126	人工智能基础	2	32	3 春

### 2.13. 自动化方向实践课模块选修课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32131	嵌入式软硬件设计与实践	2	32	3 春
22AS32132	DSP 技术与工程应用	2	32	3 春
22AS32133	FPGA 技术与工程应用	2	32	4 秋

### 3. 毕业论文（设计）

大四春: 对于辅修专业, 在完成大三年度和 大四秋季学期辅修专业所要求的全部课程后, 可选择完成毕业设计, 获得辅修学位证书; 也可选择不做毕业设计, 则只有辅修证书。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS33051	毕业论文（设计）	8	16 周	主修专业 毕业设计
22AS33052	毕业论文（设计）	8	16 周	辅修专业 毕业设计

### (四) 自主发展课程

#### 跨专业发展课程

如需辅修专业证书, 则需按照辅修专业对于大三秋、大三春、大四秋季学期的辅修专业要求完成全部课程。对于辅修专业, 在完成大三年度和 大四秋季学期辅修专业所要求的全部课程后, 可选择完成毕业设计, 获得辅修学位证书; 也可选择不做毕业设计, 则只有辅修证书。

# 小卫星（英才）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
	22AS31002	航天工程前沿技术	1	16	16					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
	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
				24.0	424	384	16		24	16
春季	22AD16003	悦己人生	2	32	32					考查
	22AS22015	航天器与智能自主系统认知	2	32	32					考查
	22EE21002	电路与电子学	4	64	64					考试
	22EE21003	电路与电子学实验	1	24		24				考查
	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
	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
			27.5	472	427	45			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
			2							
备注										

## 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	22AS22003	理论力学 B	4	64	64					考试
	22AS31003	航天器与自主智能系统设计（1）	2	32	16	16				考查
	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
		大类专业基础课程选修课 1	5	80						考查
			22.5	376	256	40			16	
春季	22AS31004	航天器与自主智能系统设计（2）	2	32	32					考查
	22AS31051	航天器轨道动力学与控制	2	32	24	8				考试
	22HS16001	写作与沟通	1	16	12			4		考查
	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
		大类专业基础课程选修课 2	9	144						考查
			20.0	296	140	8		4	16	
备注										

## 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	22AS31005	航天器与自主智能系统创新设计（1）	2	32	32					考查
	22AS31053	航天器姿态动力学与控制	2	32	32					考试
	22AS31054	航天器总体设计	2	32	32					考查
	22AS31102	自动控制理论（1）	5	80	60	20				考试
	22AS31104	自动控制实践（1）	4	64	32	32				考试

	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16						考查
		专业方向选修课程 1	2	32							考查
			17.5	288	204	52					
春季	22AS31006	航天器与自主智能系统创新设计（2）	2	32	32						考查
	22AS31055	多体系统动力学与控制	2	32	32						考试
	22AS31056	飞行器结构动力学	2	32	32						考查
	22AS31103	自动控制理论（2）	3.5	56	44	12					考试
	22AS31107	自动控制实践（2）	4	64	48	16					考试
	22AS31202	最优控制基础	2	32	28	4					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 2	2	32							考查
			18.5	304	240	32					
备注	<p>大三秋季和春季学期方向模块课由学生及导师在飞设或自动化模块课程列表中共同商议选定，每学期至少修满 2 学分。</p> <p>如不需要辅修专业证书可不选择辅修专业课，毕业只获自动化或飞行器设计专业学位证。</p> <p>如需辅修专业证书，则需按照辅修专业对于大三年度的辅修专业要求完成全部课程。</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	22AS31007	航天器与自主智能系统顶点项目设计	1	16	16					考查	
	22AS31508	飞行器设计综合实验	1	24		24				考查	
	22AS32134	快速控制原型与硬件在环仿真技术	2	32	16	16				考查	
		专业方向选修课程 3	2	32						考查	
			6	104	32	40					
春季	22AS33051	毕业论文（设计）	8	16周						考查	
			8								
备注	<p>大四秋：方向模块课由学生及导师在飞设或自动化模块课程列表中共同商议选定，需至少修满 2 学分。可选修研究生课程，并计入研究生学分。如需辅修专业证书，则需按照辅修专业对于大四秋季学期的辅修专业要求完成全部课程。</p> <p>大四春：对于辅修专业，在完成大三年度和大四秋季学期辅修专业所要求的全部课程后，可选</p>										

	择完成毕业设计，获得辅修学位证书；也可选择不做毕业设计，则只有辅修证书。
--	--------------------------------------

### 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	29.5	177 学时
课程设计	0	0
实习实训	0	0
毕业论文（设计）	8	16 周
创新创业与社会实践	0	0
合 计	41.50	209 学时+18 周