

智能装备与系统（强基计划）专业本科生培养方案

一、培养目标

面向国际科技前沿和国家重大需求，聚焦未来革命性、颠覆性智能装备技术人才需求，立足学校作为航天第一校“尖兵”的资源优势，具有鲜明的人工智能特色，培养具有优良品德、家国情怀、攻坚能力、国际视野和系统思维，能够引领未来的科技创新领军人才。

二、培养要求

1. 工程知识：能够掌握并运用数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，对航天、国防及民用领域的复杂系统进行建模、分析、设计，解决复杂工程问题。

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，并通过文献研究，系统性地对智能装备与系统领域的复杂系统工程问题进行识别、表达和分析，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：能够针对智能装备与系统领域的复杂系统工程问题，设计和开发适当的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，能够在设计环节中体现创新意识，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装备与系统相关领域的复杂系统工程问题进行研究，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：能够基于科学原理并采用科学方法，针对智能装备与系统相关领域的复杂系统工程问题，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（包括建模、仿真与数据分析工具），进行问题分析、实验设计、数据采集与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论；能够运用现代工具对复杂工程问题进行预测与模拟，并理解其适用条件与局限性。

6. 工程与可持续发展：能基于工程背景知识，合理分析并评价智能装备与系统领域工程实践和复杂系统工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、环境以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任；能够理解和评价针对智能装备与系统领域的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

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，能够在智能装备与系统领域的工程实践中理解和践行工程伦理，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：具备较强的个人和团队意识，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：具有良好的沟通能力。能够就智能装备与系统领域的复杂系统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。同时具备国际视野，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

控制科学与工程

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：电路 G（1）、C 语言程序设计 A、系统与控制、理论力学 D、单片机控制、电路 G（2）、模拟电子技术基础 B、数字电子技术基础 B、电路与电子技术实验 A、复变函数与积分变换 A、机械原理 B。

专业核心课程：系统建模与仿真基础、智能系统控制理论、智能控制系统元件与实践、智能控制系统设计与实践、人工智能基础、机器学习、计算机视觉基础、智能装备一体化设计、计算智能、智能控制项目实践。

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的学习及实践环节训练，至少修满 158 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，学生主要在控制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物理学、力学、航空宇航科学与技术、材料科学与工程、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	64.5	40.82%
	外语	4		
	体育	4		
	计算思维与人工智能	2		
	数理与自然科学基础课程	29.5		
	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	大类专业基础课程（含实习实训课程）	28	33	20.89%
	专业集群基础课程（含实习实训课程）	5		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	24.5	46.5	29.43%
	毕业论文（设计）	8		
	专业方向选修课程（含研究生课程）	14		
自主发展课程	文化素质教育课程	8	14	8.86%
	创新创业与社会实践	6		
合计		158	158	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. 计算思维与人工智能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14004	计算思维与人工智能	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
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	3.5	64	1 秋
22MA15033	最优化方法	2	32	2 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	2 秋
22PH15015	大学物理实验 X（2）	1	24	2 春

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 秋

(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
22EE22051	电路 G（1）	2	32	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
22AS22014	系统与控制	3	48	2 春
22AS22018	理论力学 D	2	32	2 春
22AS22101	单片机控制	2.5	40	2 春
22EE22052	电路 G（2）	3	48	2 秋
22EE22044	模拟电子技术基础 B	3	48	2 春
22EE22017	数字电子技术基础 B	3	48	2 春
22EE22048	电路与电子技术实验 A	2	48	2 春
22MA15035	复变函数与积分变换 A	3	48	2 秋
22ME22007	机械原理 B	2	32	3 秋
22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2	2 周	2 春
22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2	2 周	3 秋
22ME22020	机械基础实验（机械原理 B）	0.5	12	3 秋

(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
22AS31101	系统建模与仿真基础	2	32	2 春
22AS31108	智能系统控制理论	2	32	3 秋
22AS31114	智能控制系统元件与实践	3	48	3 秋
22AS31115	智能控制系统设计与实践	2.5	40	3 春
22AS31110	人工智能基础	3	48	3 秋
22AS31203	机器学习	2	32	3 秋
22AS31209	计算机视觉基础	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
22AS31113	智能控制项目实践	2	48	3 春
22AS33101	生产实习	2	2 周	4 秋

2. 专业方向选修课程

专业选修课要求共修满 14 学分（含海外专家课程 1 学分），可根据自身情况从“机器人与智能系统模块”“检测技术与自动化装置模块”“控制理论与控制工程模块”“导航制导与控制模块”“系统工程与仿真模块”“实践课模块”六个选修建议模块中选择两个完成，学生也可从全部专业选修课程中自主选择搭配完成。

表 1 专业选修课

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	机器人与智能系统模块			
22AS32123	机器人学基础	2	32	4 秋
22AS32125	模式识别基础	2	32	4 秋
22AS32138	弹箭飞行控制系统	2	32	4 秋
	检测技术与自动化装置模块			
22AS32139	谐振式陀螺仪原理	2	32	3 春
22AS32140	强化学习控制	2	32	4 秋
22AS32113	信号检测技术基础	2	32	3 春
22AS32141	战术导弹成像制导技术原理	2	32	4 秋
	控制理论与控制工程模块			
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
导航制导与控制模块				
22AS32101	飞行力学	2	32	3 春
22AS31207	导航原理	2	32	3 春
22AS31208	探测与制导系统原理	2	32	3 春
22AS32102	飞行器控制与制导	2	32	4 秋
22AS32105	现代导航传感器技术与实践	2	32	3 春
22AS32103	航天器控制	2	32	4 秋
22AS32107	惯导系统测试与标定技术	2	32	4 秋
22AS32108	天文导航技术实践	2	32	4 秋
22AS32109	视觉导航原理与实践	2	32	3 春
22AS32110	磁测量原理技术与应用	2	32	4 秋
22AS32111	机器人操作系统 ROS 编程实践	1.5	24	4 秋
22AS32112	嵌入式计算机控制系统项目实践	1	16	4 秋
系统工程与仿真模块				
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	3 春
22AS32122	无人机系统工程应用	2	32	4 秋
实践课模块				
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
22AS32134	快速控制原型与硬件在环仿真技术	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
22AS33102	毕业论文（设计）	8	16 周	4 春

(四)自主发展课程

1. 创新创业与社会实践

创新创业与实践学分累计不少于 6 学分，包括创新创业学分和实践学分两部分。其中创新创业学分要求按照《航天学院本科生创新创业学分修读及认定实施细则》规定执行。实践不少于 1 学分，可通过实践课程、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。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	创新创业与实践 1	2	32	1 夏
	创新创业与实践 2	1	16	2 夏
	创新创业与实践 3	2	32	3 夏
	创新创业与实践 4	1	16	4 秋

2. 文化素质教育课程

文化素质教育课程共计不少于 8 学分，其中人文类课程中，艺术与审美模块课程选修应不少于 2 学分，历史与文化模块中的“四史”类课程选修应不少于 1 门。另外，除学校统一要求的艺术与审美模块课程 2 学分和“四史”课程 1 门外，建议学生修读一门工程类课程和一门科学类课程。其他具体要求按照《航天学院本科生文化素质教育课程修读管理实施细则》规定执行。

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	1	16	2 秋
	文化素质教育课程 3	1	16	2 春
	文化素质教育课程 4	2	32	2 夏
	文化素质教育课程 5	2	32	3 夏

智能装备与系统（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
	22CS14004	计算思维与人工智能	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	3.5	64	64					考试
	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
				22.5	376+3周	352			24+3周	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
	22EE22051	电路 G（1）	2	32	32					考查
	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					考试
	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
			25	428	412	16			16	
夏季		文化素质教育课程 1	2	32	32					考查
		创新创业与社会实践 1	2	32	32					考查
			4	32	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	22EE22052	电路 G (2)	3	48	48					考查
	22HS16001	写作与沟通	1	16	16					考查
	22MA15031	概率论与数理统计 X	3	48	48					考查
	22MA15035	复变函数与积分变换 A	3	48	48					考试
	22MA15033	最优化方法	2	32	32					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
	22PH15014	大学物理实验 X (1)	1	24	3	21				考查
		文化素质教育课程 2	1	16	16					考查
			22	368	347	21			16	
春季	22AS22018	理论力学 D	2	32	32					考查
	22AS22101	单片机控制	2.5	40	24	16				考查
	22AS31101	系统建模与仿真基础	2	32	24		8			考试
	22AS22014	系统与控制	3	48	40	8				考试
	22EE22044	模拟电子技术基础 B	3	48	48					考试
	22EE22017	数字电子技术基础 B	3	48	48					考试
	22EE22048	电路与电子技术实验 A	2	48		48				考查
	22ME22010	工程训练 (制造工艺实习) B	2	2 周				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
	22PH15015	大学物理实验 X (2)	1	24		24				考查
		文化素质教育课程 3	1	16	16					考查
		26	416+2周	312	96	8	2 周	16		
夏季		创新创业与社会实践 2	1	16	16					考查
		海外专家课程	1	16	16					考查
		文化素质教育课程 4	2	32	32					考查
			4	64	64					
备注	1. 建议在第二学年秋季学期、春季学期各选修文化素质教育课程 1 学分，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。 2. 海外专家课程学院将在大二夏季学期和大三夏季学期开设，学生在大四秋季学期前须修读完成 1 学分（多修获得的海外专家课程学分不可再认定为专业选修课学分）。									

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	22AS31108	智能系统控制理论	2	32	28	4				考试
	22AS31114	智能控制系统元件与实践	3	48	24	24				考试
	22AS31110	人工智能基础	3	48	38	10				考查
	22AS31203	机器学习	2	32	24	8				考试
	22ME22007	机械原理 B	2	32	32					考查
	22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2	2周				2周		考查
	22ME22020	机械基础实验（机械原理 B）	0.5	12		12				考查
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
			15	220+2周	162	58		2周		
春季	22AS31209	计算机视觉基础	2	32	16	16				考查
	22AS31115	智能控制系统设计与实践	2.5	40	20	20				考试
	22AS31205	智能装备一体化设计	2	32	16	16				考试
	22AS31206	计算智能	2	32	28	4				考查
	22AS31113	智能控制项目实践	2	48	16	32				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
		专业选修课 1	7	112	112					考查
			18.5	320	232	88				
夏季		创新创业与社会实践 3	2	32	32					考查
		文化素质教育课程 5	2	32	32					考查
			4	64	64					
备注	<p>1. 专业选修课（表 1）要求共修满 14 学分，第三学年春季学期建议选修 7 学分。</p> <p>2. 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	22AS33101	生产实习	2	2周				2周		考查
		创新创业与社会实践 4	1	16	16					考查
		专业选修课 2	6	96	96					考查
			9	112+2周	112			2周		
春季	22AS33102	毕业论文（设计）	8	16周						考查
			8	16周						
备注	<p>1. 第四学年秋季学期的专业选修课（表1），建议选修6学分，可与第三学年春季学期选修同一模块，也可以跨模块选修，本学期结束专业选修课须修满14学分（含海外专家课程1学分）。</p> <p>2. 学生应完成32学时的劳动教育学时，具体修读方式与要求详见《航天学院劳动教育课程学时修读和认定工作实施细则》。</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
体育	4	128
课程实验/上机	17	315
课程设计	0	0
实习实训	6	6周
毕业论文（设计）	8	16周
创新创业与社会实践	6	96
合 计	45.00	571学时+25周