

# 2020 级仪器学院本科生培养方案

## 一、培养目标

立足航天、服务国防，面向国家重大需求，培养具有高度社会责任感和工程职业道德，能够运用多学科交叉知识解决仪器科学与技术及相关领域复杂工程问题，具有创新精神、沟通协作和终身学习能力，具备全球视野，在国内外学术机构或企业等相关领域引领行业发展的拔尖创新人才。

## 二、培养要求

学生通过学习数学、物理、光学、机械、电子、控制和计算机等基础理论知识、以及传感、测量和仪器设计等专业知识，并受到课程设计和实习等工程实践训练，具备创新意识、自主学习和获取新知识的能力，能够运用所学知识解决仪器科学与技术领域复杂工程问题的能力。通过人文、社科、体育、军训和艺术类课程的学习和实践，达到身心健康、品德优良，具有沟通协调、国际视野的要求。精密仪器及智能化类毕业生应达到以下素质、知识和技能的要求：

1. 工程知识：能够将数学与自然科学等数理基础，光学、机械、电子、计算机、控制等专业基础以及传感、测控、仪器设计等专业知识用于解决精密仪器设计和测量系统等复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和仪器工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析精密仪器设计和测量系统等复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对精密仪器设计和测量系统等复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的精密仪器系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对精密仪器设计和测量系统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：能够针对精密仪器设计和测量系统等复杂工程问题，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. 工程与社会：能够基于精密仪器设计和测量系统等工程相关背景知识进行合理分析和评价仪器类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精密仪器设计和测量系统等复杂工程问题的仪器类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，能够在精密仪器设计和测量系统等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个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通：能够就精密仪器设计和测量系统等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

仪器科学与技术。

### 四、专业基础课程和专业核心课程

**专业基础课程：**画法几何与工程制图基础；电路、信号与系统；模拟电子技术基础；精密机械学基础（1）；单片机原理及应用；工程光学（1）；电磁波与电磁场；数字电子技术基础；误差理论与不确定度分析；自动控制及智能化理论基础；数字信号处理；工程光学（2）。

**精密仪器专业核心课程：**精密机械学基础（2）；传感技术及应用；精密测控电路；精密测量原理与技术；精密仪器设计。

**测控技术与仪器专业核心课程：**精密机械学基础（2）；传感技术及应用；精密测控电路；在线测量技术；数字化测量系统与智能化。

**智能感知工程专业核心课程：**人工智能；感知材料与器件；智能感知技术；物联网技术基础；智能视觉感知与处理技术；智能感知系统及网络。

### 五、学制、授予学位及毕业学分要求

学制：四年。

授予学位：工学学士学位。

毕业学分要求：学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，**精密仪器专业**修满 174 学分，其中通识教育课程 79 学分、专业教育课程 85 学分、个性化发展课程 10 学分；**测控技术与仪器专业**修满 172.5 学分，其中通识教育课程 79 学分、专业教育课程 83.5 学分、个性化发展课程 10 学分；**智能感知工程专业**修满 170 学分，其中通识教育课程 79 学分、专业教育课程 81 学分、个性化发展课程 10 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

## 六、学年教学进程表

### 精密仪器及智能化类本科生培养计划

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
大一 秋季	AD11014	思想政治理论实践课	2.0	32	8				24	考查
	AD15002	军事理论	2.0	36	36	0	0	0		考查
	AD15003	军事技能	2.0	2周						考查
	CC21005	大学化学C	2.0	32	24	8				考查
	CS14003	大学计算机-计算思维导论C	2.0	32	32					考查
	FL12001	大学外语	1.5	36	32				4	考试
	MA21003	微积分B(1)	5.5	88	80			8		考试
	MA21012	代数与几何B	4.0	64	54			10		考试
	ME31097	智能装备类专业导论	1.0	16	16					考查
	MX11021	思想道德修养与法律基础	2.5	40	40					考查
	MX11029	“习近平新时代中国特色社会主义思想概论”(1)	1.0	16	16					考查
	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
			26.5	424+2周	370	8		18	28	
大一 春季	CS31001	C++语言程序设计	2.5	40	28		12			考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	MA21004	微积分B(2)	5.5	88	80			8		考试
	ME31029	画法几何与工程制图基础	4.0	64	64	0	0	0		考试
	MX11022	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	MX11025	形势与政策(1)	0.5	8	8					考查
	MX11030	“习近平新时代中国特色社会主义思想概论”(2)	1.0	16	16					考查
	PE13002	体育	1.0	32	32					考查
	PH21003	大学物理B(1)	5.5	88	88					考试
	文化素质教育核心课程	1.0	16						考查	
			25.0	428	388		12	8	4	
大一 夏季	LS21001	生命科学基础与应用	1.0	16	16					考查
	IS31290	精密仪器及智能化类专业创新实践导论	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课程	1.0	16						考查
		文化素质教育核心课程	1.0	16						考查
			4.0	64	32					
备注	1. 建议在本学年完成文化素质教育核心课程2.0学分，文化素质教育选修课程1学分。 2. 夏季学期选修精密仪器及智能化类专业创新实践导论，获得个性化课程1学分。									

## 精密仪器及智能化类本科生培养计划

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学时分配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
大二 秋季	EE31273	电路、信号与系统	4.5	72	56	16				考试
	FL12003	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	MA21017	概率论与数理统计 C	3.0	48	48	0	0	0		考查
	MA21020	复变函数与积分变换	3.0	48	48	0	0	0		考试
	ME34007	工程训练（金工实习）B	3.0	3周	0	3周	0	0		考查
	MX11024	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论	4.0	64	64					考试
	PE13003	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	PH21004	大学物理 B(2)	4.0	64	64					考试
	PH21009	大学物理实验 A(1)	1.5	33	3	30				考查
			25.0	381+3周	331	46			4	
大二 春季	EE31036	模拟电子技术基础 B	3.5	56	56	0	0	0		考试
	EE31137	模拟电子技术实验	1.0	21	0	21	0	0		考查
	EE31210	精密机械学基础(1)	3.0	48	48	0	0	0		考试
	EE31217	单片机原理及应用	3.0	48	40	8				考查
	EE31218	工程光学（1）	3.0	48	42	6				考试
	FL12004	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	IS31274	电磁场与电磁波	3.0	48	48					考查
	MX11032	形势与政策（2）	1.0	16	16	0	0	0	0	考查
	MX11035	马克思主义基本原理	3.0	48	48	0	0	0	0	考试
	PE13004	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	PH21010	大学物理实验 A(2)	1.0	27		27				考查
	文化素质教育选修课程	1.0	16						考查	
			24.5	428	346	62			4	
大二 夏季	13SE9010 0500	先进信号处理：从基础知识到 最新应用	1.5	24	24	0	0	0	0	考查
	IS33273	超声无损检测技术	1.0	16	16	0	0	0		考查
	IS33300	传感器与光电类竞赛指导与 实训	1.0	16	8	8				考查
		文化素质教育核心课程	2.0	32						考查
			4	64	24	8				
备注	1. 建议在大二夏季选修传感器与光电类竞赛指导与实训课程获得个性化课程 1 学分。 2. 建议在本学年完成文化素质教育核心课程 2 学分，文化素质教育选修课程 1 学分。									

### 第三学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
秋季	EE31037	数字电子技术基础 B	3	48	48	0	0	0		考试
	EE31136	数字电子技术实验 B	0.5	12		12				考查
	EE32220	误差理论与不确定度分析	2.5	40	38	2				考试
	IS31275	自动控制及智能化理论基础	3.5	56	50	6				考试
	EE32222	工程光学 (2)	3.0	48	42	6				考试
	IS32276	数字信号处理	2.5	40	34		6			考查
	EE34032	电子技术课程设计 B	1.0	1 周	0	0	0	0		考查
	EE34239	单片机原理及应用课程设计	2.0	2 周						考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
		<b>测控技术与仪器/精密仪器专业:</b>								
	IS32277	精密机械学基础 (2)	3.5	56	44	12				考试
	EE34215	精密机械学基础课程设计	2.0	2 周						考查
			24.5	316+5 周	272	38	6			
		<b>智能感知工程专业:</b>								
IS32300	人工智能	2.0	32	28		4			考试	
IS32301	感知材料与器件	2.0	32	28	4				考查	
		23.0	324+3 周	284	30	10				
春季	ME34009	工程训练 (电子工艺实习)	2.0	2 周		2 周				考查
	EE34238	生产实习	2.0	2 周						考查
	MX11033	形势与政策 (3)	0.5	8	8					考查
		个性化发展课程	2.0	32						考查
		<b>精密仪器专业:</b>								
	EE32227	传感技术及应用	2.5	40	32	8				考试
	EE32226	精密测控电路	2.5	40	34	6				考试
	EE32228	精密测量原理与技术	2.5	40	34	6				考试
	EE32229	精密仪器设计	3.0	48	42	6				考试
	EE34230	精密仪器课程设计	2.0	2 周						考查
			19.0	208+6 周	150	26+2 周				
		<b>测控技术与仪器专业:</b>								
	EE32227	传感技术及应用	2.5	40	32	8				考试
	EE32226	精密测控电路	2.5	40	34	6				考试
IS32295	在线测量技术	2.0	32	24	8				考试	
IS32296	数字化测量系统与智能化	2.0	32	20	12				考试	
IS34297	数字化测量系统与智能化课程设计	2.0	2 周						考查	
		17.5	184+6 周	118	34+2 周					

		<b>智能感知工程专业:</b>								
	IS32302	智能感知技术	2.0	32	26	6				考试
	IS32303	物联网技术基础	2.0	32	26	6				考试
	IS32304	智能视觉感知与处理技术	2.0	32	24	8				考试
	IS32305	智能感知系统及网络	2.0	32	26	6				考试
	IS34298	智能感知系统及网络项目实践	2.0	2周						考查
			16.5	168+6周	110	26+2周				
夏季		文化素质教育选修课程	2.0	32						考查
		文化素质教育讲座	1.0	8次						考查
			3.0	32						
备注	1. 建议在本学年完成文化素质教育选修课3学分，个性化发展课程2学分。 2. 大三夏季学期可提前进入导师实验室参与相关科研活动。 3. 四年内选听8次文化素质教育讲座，完成后提交8份讲座报告获得1学分。									

## 第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
秋季	EE33240	视觉检测技术	1.5	24	16	8				考查
	EE33241	光纤通讯技术	1.5	24	20	4				考查
	EE33242	激光原理及应用	1.5	24	20	4				考查
	EE33243	微光机电系统概论	1.5	24	20	4				考查
	EE33245	光机电一体化设计与设备	1.5	24	20	4				考查
	EE33246	光谱技术与仪器	1.5	24	24					考查
	EE33247	数字图像处理	1.5	24	22	2				考查
	EE33249	光电检测技术	1.5	24	20	4				考查
	EE33250	卫星导航及应用	1.5	24	24					考查
	IS33301	自动检测技术	1.5	24	22	2				考查
	EE33257	质量工程及可靠性设计	1.5	24	24					考查
	EE33259	磁测量	1.5	24	16	8				考查
	EE33269	机器视觉及其应用	1.5	24	22	2				考查
	EE33271	红外成像及处理技术	1.5	24	24					考查
	IS33289	水下环境感知与智能仪器	1.5	24	24					考查
	IS33291	红外技术及应用	1.5	24	24					考查
	IS33292	光学加工与检测技术	1.5	24	24					考查
	IS33293	电气控制技术	1.5	24	24					考查
	IS33298	过程控制技术与系统	1.5	24	20	4				考查
	IS33299	电气电子仪器设计	1.5	24	20	4				考查
		个性化发展课程	2.0							考查
			6.5	72						
春季	EE34262	毕业设计（论文）	12.0	15周						考查
	PE00001	体质健康测试	4.0							考查
			16.0	15周						
备注	1. 大四秋季学期选修专业任选课程 4.5 学分。 2. 大四秋季学期完成个性化发展课程 2 学分。 3. 毕业设计（论文）贯穿大四学年，学分计入大四春季学期。									

## 七、课程类别及学分比例表

### 精密仪器专业

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	33	18.97%	79	45.40%
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	36	20.69%		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10	5.75%		
专业教育	专业基础课程	43.5	25.00%	85	48.85%
	专业核心课程	14	8.05%		
	专业选修课程	1.5	0.86%		
	课程设计	7	4.02%		
	实习实训	7	4.02%		
	毕业设计（论文）	12	6.90%		
	个性化发展课程	10	5.75%	10	5.75%
合 计		174	100	174	100

### 测控技术与仪器专业

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	33	19.13%	79	45.80%
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	36	20.87%		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10	5.80%		
专业教育	专业基础课程	43.5	25.22%	83.5	48.41%
	专业核心课程	12.5	7.25%		
	专业选修课程	1.5	0.87%		
	课程设计	7	4.06%		
	实习实训	7	4.06%		
	毕业设计（论文）	12	6.96%		
	个性化发展课程	10	5.80%	10	5.80%
合 计		172.5	100	172.5	100

### 智能感知工程专业

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	33	19.41%	79	46.47%
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	36	21.18%		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10	5.88%		
专业教育	专业基础课程	43.5	25.59%	81	47.65%
	专业核心课程	12	7.06%		
	专业选修课程	1.5	0.88%		
	课程设计	5	2.94%		
	实习实训	7	4.12%		
	毕业设计（论文）	12	7.06%		
	个性化发展课程	10	5.88%	10	5.88%
合计		170	100	170	100

## 八、实践教学环节学分要求

### 精密仪器专业

课程类别/名称	学时/周	学分
思政课外实践	32 学时	2
军训及军事理论	2 周+36 学时	4
课程实验	222 学时	12
课程设计	7 周	7
实习实训	7 周	7
毕业设计（论文）	12 周	12
创新创业课程/实践		4
合计	28 周+290 学时	48

### 测控技术与仪器专业

课程类别/名称	学时/周	学分
思政课外实践	32 学时	2
军训及军事理论	2 周+36 学时	4
课程实验	230 学时	12.5
课程设计	7 周	7
实习实训	7 周	7
毕业设计（论文）	12 周	12
创新创业课程/实践		4
合计	28 周+298 学时	48.5

### 智能感知工程专业

课程类别/名称	学时/周	学分
思政课外实践	32 学时	2
军训及军事理论	2 周+36 学时	4
课程实验	216 学时	12
课程设计	5 周	5
实习实训	7 周	7
毕业设计（论文）	12 周	12
创新创业课程/实践		4
合 计	26 周+284 学时	46

### 九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4
文化素质教育选修课程	5
文化素质教育讲座（8 次）	1
合 计	10

备注：

1. 文化素质教育课程包括文化素质教育核心课程、文化素质教育选修课程（含新生研讨课）、文化素质教育讲座。

2. 文化素质教育核心课程包括：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）。

3. 文化素质教育核心课程要求修满 4 学分（其中大学生心理健康课程 1 学分），文化素质教育选修课程（含新生研讨课）要求修满 5 学分，文化素质教育讲座要求选听 8 次，完成 1 学分。

### 十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	4
外专业基础课程	2
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4
创新创业实践	
合 计	10

备注：

1. 个性化发展课程中本专业选修课程要求学生在大四秋季学期选修专业任选课程 4 学分。
2. 个性化发展课程中外专业基础课程、外专业核心课程、研究生课程要求学生在大四学年选修其它大类或本专业研究生课程 2 学分。