

无人机应用技术专业人才培养方案（2019级统招）

一、专业名称及代码

专业名称：无人机应用技术 专业代码：560610

二、入学要求

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

三、修业年限

基本修业年限 3 年，可以根据学生灵活学习需求合理、弹性安排学习时间。

四、职业面向

本专业毕业生就业职业面向领域及主要工作岗位群。详见表1。

表 1 无人机应用技术专业毕业生就业职业面向领域及主要工作岗位群

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位群或技术领域	职业技能等级证书
装备制造大类（56）	航空装备类（5606）	机械工业（53）	民航通用航空工程技术人员（2-02-16 -03）； 无人机测绘操控员（4-08-03 -07）； 民用航空器机械维护员（6-31 -02 -02）。	无人机驾驶； 无人机组装与维修； 无人机航空摄影测量； 无人机销售与技术支持； 无人机数据处理。	AOPA 无人机驾驶员 AOPA 无人机系统工程师 1+X 无人机驾驶职业技能证书

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握无人机应用技术专业知识和技术技能，面向航空运输业的民航通用航空工程技术人员、无人机测绘操控员、民用航空器机械维护员等职业群，能够从事无人机应用、无人机维护等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

1. 素质目标

(1) 思政素养

1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(2) 文化素质

1) 尊重和热爱中国传统文化、掌握和使用中国传统礼仪。

2) 能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

3) 培养对艺术作品的鉴赏能力。

(3) 职业素质

1) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

2) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(4) 身心素质

1) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

2) 具有稳定向上的情感力量，坚强恒久的意志力量，鲜明独特的人格力量。

2. 知识目标

(1) 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识。

(3) 掌握一定的计算机编程、机械制图的基本知识与方法。

(4) 掌握掌握无人机各部件组装及维修原理和基本知识。

(5) 掌握空气动力学、飞行原理、航空气象学的基础理论与基本知识。

(6) 掌握无人机原理、结构、系统的基本知识与方法。

(7) 掌握无人机三维及软件应用和摄影测量与遥感的基础知识。

(8) 掌握无人机装配与维护的基本知识与方法。

(9) 掌握无人机飞行技术的基本知识与方法。

- (10) 熟悉相关无人机应用与发展的新知识、新技术。
- (11) 了解无人机在巡检、农业、测绘、物流等行业中的应用技术。
- (12) 了解无人机反制与管控的相关知识。

3. 能力目标

- (1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。
- (2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。
- (3) 具有团队合作能力。
- (4) 具有本专业必需的信息技术应用、维护和编程能力。
- (5) 具有查阅与使用相关专业资料和相关标准的能力。
- (6) 具备遥感技术与应用，图像信息获取、处理、解译、4D产品的生产等相应技术能力。
- (7) 具有无人机仿真飞行能力，能够在模拟飞行软件上完成旋翼飞机和固定翼飞机的起飞降落、航线飞行等操作，能够进行无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真。
- (8) 具有熟练的手动和仪表飞行操控能力，具有熟练的无人机任务设备操作使用，以及数据采集和传输的能力。
- (9) 具有依据操作规范，对无人机进行装配、调试、系统维护的能力。
- (10) 具有使用各种维修设备和工具，对无人机进行检测、故障分析和处理的能力。
- (11) 具备无人机营销企业从事产品销售、售后服务等工作的能力。
- (12) 具备其它应用无人机领域的单位从事无人机操控、维护、数据处理等工作的能力。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

(一) 公共基础课程

根据党和国家有关文件规定，开设思想政治理论、体育、军事理论、将创新创业教育、就业指导、劳动教育、大学生心理健康教育等公共基础必修课；开设专业外语、健康教育、职业素养等选修课。

(二) 专业课程

1. 专业基础课程

专业基础课程，包括 空气动力学与飞行原理、无人机组装与调试、测绘工程 CAD、测量学基础、摄影基础等。

2. 专业核心课程

专业核心课程，包括 GPS 原理与应用、无人机航测技术、无人机农业植保技术、3D 建模技术、无人机摄影后期制作、仿真飞行、无人机飞行法规、飞行技术应用等。

3. 专业拓展课程

专业拓展课程包括：无人机操控与维护技术、遥感数字图像处理、数字摄影测量、航测软件应用、素质拓展与营销、无人机农业植保技术综合实训等。专业拓展课程可以根据区域产业结构以及无人机产业发展方向进行适当的调整。

（三）专业核心课程和主要教学内容与要求

表 2 专业核心课程主要教学内容

序号	核心课程名称	学年\学时	教学内容	教学目标	职业能力要求
1	空气动力学与飞行原理	1学年\52	飞机和大气的特点、低速气流特征、飞机的低速空气动力特性、高速气流特性、飞机的高速空气动力特性，螺旋桨空气动力特性和非常规气动特点；飞机的基本飞行状态和飞行性能、飞机的操纵原理	通过本课程的学习主要培养学生掌握无人机飞行的基本原理、基本机型如：固定翼无人机的构造、多旋翼无人机的构造等，为后续的无人机航测技术、无人机农业植保技术等课程打下理论基础。	飞行动力原理 多旋翼无人机的组成 固定翼无人机的组成及基本飞行原理
2	无人机组装与调试	1学年\52	无人机的系统结构知识；掌握机架、动力系统、调速系统、飞控、通信、机载设备等安装连接的步骤；熟练使用组装无人机所需要的常用工具，对组装完的无人机进行调试	通过本课程的学习，主要使学生掌握机架、动力装置、电池、螺旋桨的装机及调试，为学生后续专业课程学习以及毕业后能够从事无人机维修等相关工作打下坚实基础。	组装多旋翼无人机机架及调试飞行
3	无人机航测技术	1学年\26	无人机航线规划、地面站软件的使用、调试、模拟飞行及实际地面站飞行等。	通过本课程的学习，使学生掌握航线规划的基本方法、操作流程、地面站飞行等，为毕业后从事测绘无人机飞行等工作奠定基础。	航线规划 地面站飞行

4	无人机农业植保技术	1学年\52	无人机农业植保的特点；农业病虫害的基本知识；农药的基本知识和应用；植保无人机的组装与维护；农业植保的安全知识；农药的配置方法；植保无人机飞行等。	通过本课程的学习，使学生掌握无人机植保飞行的基本知识、植保飞行的操作流程、地面站飞行等，为毕业后从事植保无人机飞行等工作奠定基础。	植保无人机飞行及使用 农业飞防基础
5	无人机仿真飞行	2学年\34	无人机仿真技术概述，组成以及发展；无人机全数字仿真系统的原理和使用方法；无人机仿真用例的设计方法；仿真验证与实际飞行相结合的工程化试飞方法	通过本课程的学习，使学生掌握无人机飞行的基本操控方法，通过对多旋翼无人机、固定翼无人机的飞行训练为今后实际飞行打下基础。	多旋翼无人机 仿真飞行 固定翼无人机 仿真飞行
6	无人机操控与维护技术	2学年\52	无人机操控所需掌握的理论知识、技能要求、安全作业、作业流程、工作内容、安全保障措施；无人机操控模拟、姿态模式练习以及各种室内外场跑操控；可培训无人机 AOPA 驾驶员、民航驾驶员、民航机长。	通过本课程的学习，培养学生掌握无人机飞行的基本方法、操作规范，通过训练达到熟练飞行的目的	无人机操控 无人机调试飞行

（四）实践性教学环节

实践性教学环节主要包括实训、实习、毕业设计、社会实践等。实训在校内实验实训室、校外实训基地开展完成；社会实践、顶岗实习由学校组织在无人机相关研发生产销售企业开展完成。专业综合实践包括无人机组装与调试实训、无人机性能检测与维修实训、无人机飞行技术（多旋翼/直升机/固定翼）、毕业答辩与顶岗实习等。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

（五）相关要求

无人机应用技术专业课程设置注重理论与实践一体化教学，结合实际开设安全教育、社会责任、绿色环保、管理等方面的选修课程、拓展课程或专题讲座（活动）。并将有关内容融入专业课程教学；将创新创业教育融入专业课程教学和相关实践性教学；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

七、教学进程总体安排

(一) 总体教学进程安排表

表 3 总体教学进程安排表

总体 教学 安排	项目	学分	分学期安排时间（周）						总计(周)
			I	II	III	IV	V	VI	
课程 教学 与实 践	课程教学	108	13	13	17	13	17		73
	复习考试		1	1	1	1	1		5
	技能实训	29		6		6	17		29
	顶岗实习	24						24	24
	毕业设计（论文） 综合考核与答辩	1						1	1
其它	入学教育及军训	2	2						2
	毕业教育	1						1	1
	机动		1	1	1	1	1		5
	假期		7	5	7	5	7		31
合计		165	24	26	26	26	43	26	171

(二) 教学与实践学时分配表

表 4 教学与实践学时分配表

教学项目	学时	所占比例	备注
公共基础教学	744	25%	
专业理论教学	388	13%	
专业实践教学	1512	52%	
选修课程教学	276	10%	
教学活动总学时	2920	100%	含公共课

(三) 教学进程总体安排

表 5 教学进程表

课程 性质	课 程 类 别	序 号	课 程 代 码	课 程 名 称	学 分	总 学 时	课程类型		学期理论教学周及周学时					
							理论	课内 实训	I	II	III	IV	V	VI
									13 周	13 周	17 周	13 周	17 周	26 周
必修 课	公共 基础 课	1	10065	思想政治理论	10	172	172		2	2	2	2	2	顶 岗 实 训 、 毕 业
		2	10020	体育	7	110	110		2	2	2	2		
		3	20021	大学生心理健康教育	2	32	32			2				
		4	10021	军事理论教育	2	32	32		2					
		5	20026	口语交际与实用写作	2	32	32			2				

设计、毕业答辩、毕业教育		6	20024	大学生创新创业	2	32	32		2						
		7	20001	大学英语	4	52	52		4						
		8	20006	高等数学	4	52	52		4						
		9	5JG35	就业指导	2	32	32					2			
		10	10050	劳动教育	1	16	4	12							
	专业基础课	11	5WR23	空气动力学与飞行原理	4	52	26	26	4						
		12	5SY26	无人机组装与调试#	4	52	20	32	4						
		13	5WR21	摄影基础	2	26	10	16		2					
		14	5WR03	GPS 原理与应用	4	52	20	32		4					
	专业核心课程	15	5WR11	无人机航测技术#	2	26	14	12		2					
		16	5WR02	无人机农业植保技术	4	52	26	26		4					
		17	5SY29	3D 建模技术*	4	52	30	22		4					
		18	5WR13	无人机摄影后期制作	4	68	34	34			4				
		19	5WR21	仿真飞行	2	34	16	18			2				
		20	5WR24	无人机飞行法规	2	34	34				2				
		21	5SY02	飞行技术应用	4	68	32	36			4				
	专业拓展课	22	5CL02	数字测图技术	4	68	32	36			4				
		23	5WR22	无人机操控与维护技术	4	52	28	24				4			
		24	5SY12	遥感数字图像处理	4	52	48	4				4			
		25	5SY04	数字摄影测量 #	4	52	46	6				4			
		26	5SY06	航测软件应用 #	4	52	48	4				4			
	必修课合计					92	1354	1152	340	24	24	20	22	2	
	选修课	专业选修课	1	5SY07	三维立体成图	2	32								
			2	5CL11	工程测量	4	64								
		公共选修课	3		选修课	10	180								
	建议选修课					16	276				4	4	4	4	
总 计					108	1630	1152	340	24	28	24	26	6		

(四) 集中实践教学安排表

表6 集中实践教学安排表

序号	课程代码	技能项目	学分	周数	学时	安排学期	实训地点	考核方法
1	20022	军事训练与入学教育	2	2	52	I	校内	现场考核
2	5WR02	无人机农业植保技术	6	6	156	II	校内外实训基地	实训作品、报告结合现场考核
3	5SY02	飞行技术应用	6	6	156	IV	校内外实训基地	实训作品、报告结合现场考核
4	5WR08	数字测图综合实训	3	3	78	V	校内外实训基地	实训作品、报告结合现场考核
5	5WR16	无人机农业植保技术综合实训	3	3	78	V	校内外实训基地	实训作品、报告结合现场考核
6	5WR17	无人机航拍及处理综合实训	3	3	78	V	校内外实训基地	实训作品、报告结合现场考核
7	5WR18	航测软件应用综合实训	3	3	78	V	校内外实训基地	实训作品、报告结合现场考核
8	5WR19	程序设计综合实训	2	2	52	V	校内外实训基地	实训作品、报告结合现场考核
9	5WR20	无人机航测综合实训	3	3	78	V	校内外实训基地	实训作品、报告结合现场考核
10	5SY23	顶岗实训	24	24	432	VI	校外实训基地	实训报告结合现场考核
11	5SY24	毕业教育	1	1	26	VI		
12	5SY25	毕业设计（论文）及答辩	1	1	26	VI	校外实训基地	设计（论文）、答辩
合计			57	57	1290			

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 师资队伍结构

现有教师21人，学生数与本专业专任教师数比例为20：1，公共基础课教师与专业课教师结构合理。

2. 专业带头人

具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能主动对接行业企业，了解行业企业对本专业人才的实际需求，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

3. 专任教师

具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有无人机应用、地理信息、测绘工程等相关专业本科及以上学历。专任教师中具有高级职称者占42.8%，具有研究生学位者占75%，省校级教学名师占10%，专任专业课教师双师素质比例达95%。

4. 兼职教师

从无人机专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

1. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或Wi-Fi环境，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室（基地）要求

具有森工无人机技术中心、低空无人机实训工厂、无人机遥感一体化教室、工程测量一体化教室、工程测量仪器室等功能完善、设备先进的一体化教室，具有无人机40余套，满足无人机行业的作业要求。

3. 校外实训基地要求

具有稳定的校外实训基地3个；能提供无人机驾驶、无人机组装与维修、航测等相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

4. 信息教学条件

支持信息化教学方面的基本要求为：具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

（三）教学资源

1. 教材选择与要求

教材的选用要坚持“择优选用，因材施教”的原则，选用教材要符合专业的培养目标和培养计划的要求。

2. 图书文献配备基本要求

专业实训室需要配备全套民航无人机管理法规、航空摄影测量等专业查询图文资料。

3. 数字教学资源配置基本要求

数字教学资源具有多媒体、交互性、超链接等特征，能够下载到本地，可在智能手机、平板电脑等移动学习终端上使用，也可在PC类设备上使用。借助阅读工具能够实现做笔记、划重点、加标签、检索和进度管理等功能，还可在网络环境下支持分享、交流等功能。

（四）教学方法

为提高教学效果，达到课程教学目标，在教学实施过程中综合运用的多种教学方法及现代化教育技术手段

本专业将努力从“以教师为中心”的培养模式转变为“以学生为中心”的培养模式，学生是学习的主体，是解决工作任务的当事人，而教师作为主持人、指导员与咨询师，要激发学生自主学习的动力，采用适当的教学方法启发和引导学生参与任务解决，发现问题、提出问题、解决问题，实现触类旁通。

同时在“以学生为中心”的培养模式下，要大力推行项目化教学，即在真实工作背景下将所要学习的新技能、新知识隐含在学习任务中，以完成工作任务的过程作为教学活动的中心，统筹安排教学方法，教学材料（教材、引导文、工作页、信息页等）和教学设备等要素，体现实践和理论高度融合，学习与工作无界限，教与学相辅相生，保证教学目标与社会需求相一致，教学情境与职业情境相一致，教学内容与企业工作任务相一致。

（五）学习评价

1. 依据专业岗位综合能力，构建综合考核体系。
2. 建立过程性考核与终结性考核相结合的考核制度。
3. 相关资格证书融入考核体系。
4. 毕业设计（论文）考核。

（六）质量管理

1. 建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完

善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2. 完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4. 充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

九、毕业要求

1. 具有良好的思想道德和身体素质，符合学校规定的德育和体育标准，完成本专业人才培养方案规定全部教学环节，且成绩合格。

2. 毕业总学分达到181学分以上，其中，选修课不少于16分（其中包括科研、社会实践、问题活动、职业资格和创新创业活动等2学分，获得国家级技能大赛最高可获得6学分）。

3. 鼓励3+X模式，鼓励学生获取毕业证的同时获取“无人机测绘驾驶员”“工程测量员”“摄影测量与遥感”等航测相关证书，同时至少获得以下职业资格证书（技能等级证）中的1项：

- （1）无人机测绘驾驶员
- （2）摄影测量员（中、高级）
- （3）工程测量员（中、高级）

十、附录

专业建设指导委员会成员

姓名	性别	单 位	职 称	学历	任职
张晓明	男	黑龙江林业职业技术学院城市建设学院	教授	本科	主任
陈大鹏	男	黑龙江林业职业技术学院城市建设学院	高级工程师	本科	副主任
杨格	男	黑龙江科技大学	工程师	本科	副主任

谭磊	男	黑龙江林业职业技术学院城市建设学院	高级工程师	本科	委员
孟祥妹	女	黑龙江林业职业技术学院城市建设学院	高级工程师	硕士	委员
南明	男	黑龙江林业职业技术学院城市建设学院	工程师	本科	委员
吴峰	男	黑龙江林业职业技术学院城市建设学院	工程师	本科	委员
徐欣欣	男	黑龙江林业职业技术学院城市建设学院	助教	本科	委员
王彦博	男	黑龙江金庆农业科技有限公司	工程师	硕士	委员
焦泽昌	男	黑龙江林业职业技术学院	副教授	本科	委员

人才培养方案审批

方案制（修）订人签字：年 月 日

专业建设指导委员会主任签字：年 月 日

教务处审核签字：年 月 日

主管领导批准签字：年 月 日

人才培养方案执行调整记录

序号	时间	调整内容	调整原因	系主任签字	教务处签字