

江苏省海门中等专业学校

2020 级无人机操控与维护专业实施性人才培养方案

一、专业与专门化方向

1. 专业：无人机操控与维护
2. 专门化方向：无人机操控、无人机维护

二、入学要求与基本学制

1. 入学要求：初中毕业生或具有同等学历者
2. 基本学制：3 年

三、培养目标：

本专业培养与我国社会主义现代化建设要求相适应，德智体美劳等方面全面发展，具有综合职业能力及改革创新和自主创业精神，在无人机制造、应用开发、飞行操控、市场营销、项目管理、地理测绘、环境监测等领域具有较高素质的劳动者和中高级专业技术人才。

四、业务范围

毕业生主要面向：无人机公司、地理信息管理部门、测绘部门、海事监测部门、森林监测部门、演艺宣传部门、农林业部门、危险救助、运输等行业，或军队、公安等国防单位。

相关就业岗位包括：无人机设计、生产、维修、专业信息数据采集、销售、传媒航拍、数据处理、道路巡查、灾害预警、环境监测等岗位。

主要职业领域及职业岗位如下表：

序号	职业岗位或相关工作岗位	职业能力要求与素质
1	无人机结构设计师	熟练掌握 3D 模型的建模方法
2	生产工艺工程师	熟练掌握无人机各生产工艺
3	维修保养工程师	熟练掌握无人机的维修保养技能
4	专业信息数据采集	熟练掌握无人机的飞行，载荷的应用
5	航拍摄影师	熟练掌握航拍无人机的运用，航拍的基本技巧
6	数据处理	熟练掌握专业的后期处理软件
7	销售工程师	熟练掌握无人机的基本性能和销售技巧
8	环境监测	熟练操作无人机巡查监控区域环境问题
9	道路巡查	熟练掌握无人机配合交通运输部门的道路监管

五、知识结构、能力结构及要求

本专业毕业生应具有正确的世界观、人生观、价值观，热爱祖国，热爱集体，热爱社会主义，具有良好的道德风尚和文明的行为习惯；具有基本的科学文化素养、继续学习的能力和创新精神；掌握 2/3D 零件模型的设计、无人机加工工艺、无人机维修保养、专业数据信息采集、航拍手法等内

容所必需的基础知识和技能，同时在某一领域具有突出的特长，具有从事无人机结构设计、制造、维修保养、无人机操作的基本技能和解决实际问题的本领。通过 2.5 年学习和半年实习，学生知识结构、能力结构达到要求如下：

1、 知识结构

- 1) 具备必需的文化基础知识；
- 2) 掌握无人机的机制和原理；
- 3) 掌握无人机生产工艺方法；
- 4) 掌握无人机飞行控制理论及基本算法
- 5) 掌握多种 3D 软件的建模方法；
- 6) 掌握无人机维护保养准则；
- 7) 掌握无人机数据采集方法；
- 8) 掌握基本的航拍方法；
- 9) 掌握主流的后处理软件；
- 10) 了解无人机开发的流程和用户需求设计。

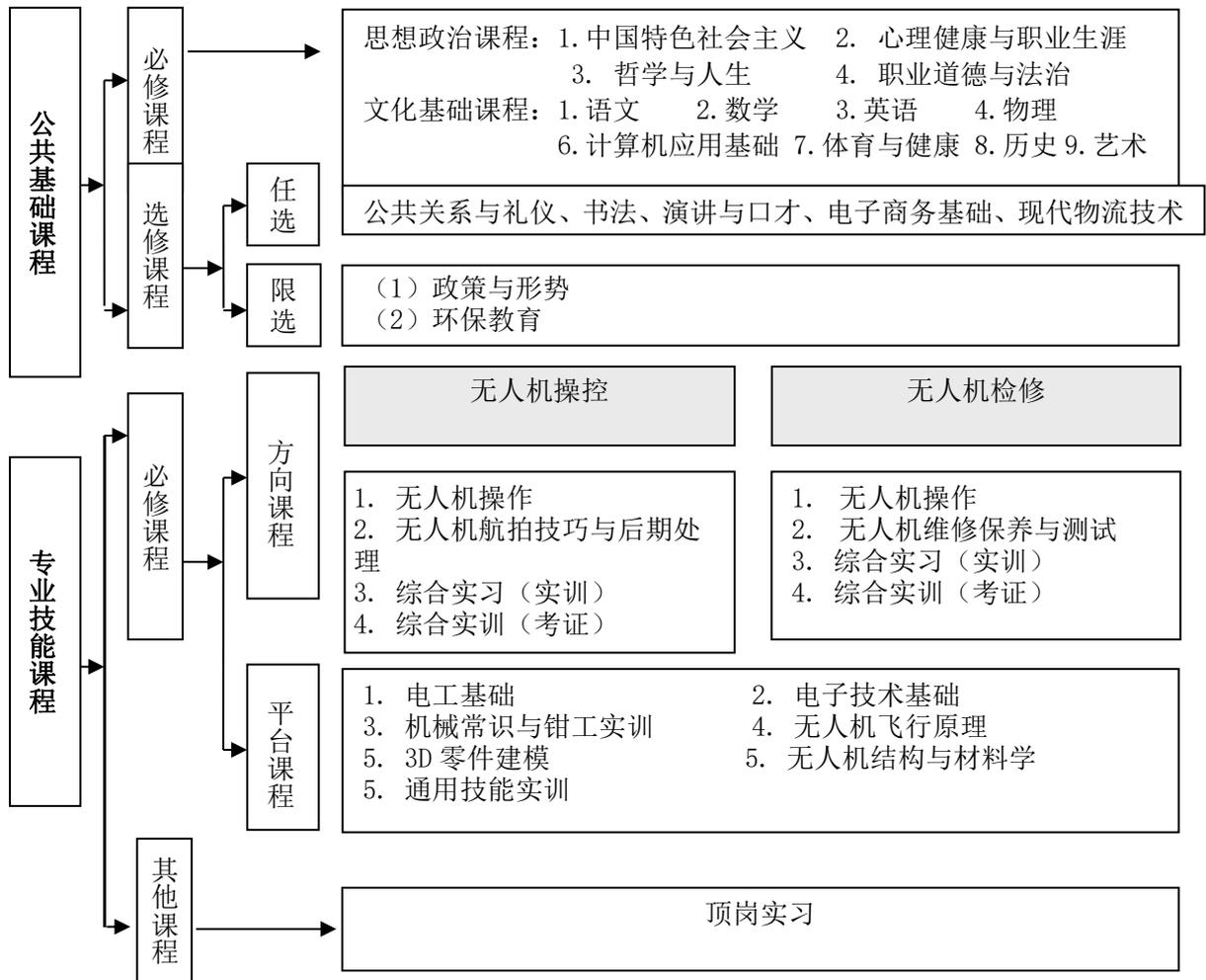
2、 人才规格

本专业培养的人才应具有以下知识、技能与态度：

- 1) 具有良好的职业道德与素养；
- 2) 具有良好的人际交往和沟通能力以及团队合作精神；
- 3) 能掌握本专业内容的相关知识和技能；
- 4) 能完成简单的 3D 模型建模；
- 5) 熟练掌握无人机的使用方法；
- 6) 能够运用无人机熟练采集各类数据信息；

六、课程结构及教学时间分配

(一) 课程结构



(二) 教学时间分配

学期	学期周数	教学周数		考试周数	机动周数
		周数	其中：综合的实践教学及教育活动周数		
一	20	18	1（军训）	1	1
			1（入学教育）		
			2（机械常识与钳工实训）		
二	20	18	2(通用技能实训)(考证)计算机一级B	1	1
三	20	18	3(通用技能实训)（考证）书法等级考试	1	1
四	20	18	3(综合实习（考证）)维修电工中级	1	1
五	20	18	4(综合实训（实训）)无人机视距内驾驶员执照	1	1
六	18	18	17(顶岗实习)	/	/
			1(毕业教育)		
总计	118	108	34	5	5

七、教学进程安排

课程类别	序号	课程名称		学时数		课程教学各学期周学时										
				总学时	学分	一		二		三		四		五		六
						18W		18W		18W		18W		18W		18W
						16W	2W	16W	2W	16W	2W	15W	3W	14W	4W	18W
公共基础课程	1	思想政治课	必修	中国特色社会主义	32	2	2									
				心理健康与职业生涯	32	2			2							
				哲学与人生	32	2					2					
				职业道德与法治	30	2							2			
		限选	政策与形势	28	2									2		
			环保教育													
	2	文化课	必修	语文	308	20	4		4		4		4		4	
	3			数学	308	20	4		4		4		4		4	
	4			英语	154	10	2		2		2		2		2	
	5			物理	32	2	2									
	6			计算机应用基础	64	4	4									
	7			体育与健康	154	10	2		2		2		2		2	
	8			历史	77	5	1		1		1		1		1	
	9			艺术	77	5	1		1		1		1		1	
合计				1328	86	22	0	16	0	16	0	16	0	16	0	0
专业技能课程	10	基础平台课	电工基础	80	5	2		3								
	11		电子技术基础	124	8					4		4				
	12		机械常识与钳工实训	60	4			2W								
	13		无人机飞行原理	96	6	2		4								
	14		3D 零件建模	124	8						4		4			

	15	程	无人机结构与材料学	96	6	2		4								
	16		通用技能实训	120	8				2W		2W					
	合 计			700	45	6	2W	11	2W	8	2W	8				
	17	技能 方 向 课 程	无 人 机 操 控	无人机操作	320	21	3		4		4		4		6	
	18			无人机航拍技巧与后期处理	219	15						3		3		9
	19			综合实习（实训）	90	6									3W	
	20			综合实训（考证）	120	8										4W
	小 计			749	50	3		4		7		7		15		
	17	无 人 机 检 修	无 人 机 操 作	无人机操作	320	21	3		4		4		4		6	
	18			无人机维修保养与测试	219	15						3		3		9
	19			综合实习（实训）	90	6									3W	
	20			综合实训（考证）	120	8										4W
	小 计			749	50	3		4		7		7		15		
	合 计			749	50	3		4		7		7	3W	15	4W	
	21	顶岗实习		510	26										17W	
	合 计			510	26										17W	
其他 教育 活动	专业认识与入学教育			30	1			1W								
	军训			30	1			1W								
	毕业教育			30	1										1W	
	合 计			90	3			2W							1W	
总 计				3377	210	31	4W	31	2W	31	2W	31	3W	31	4W	18W

注：1. 总学时 3377。其中公共基础必修和限选课程（含军训）学时占比约 39.3%；专业技能课（含顶岗实习、专业认识与入学教育、毕业教育）占比约 60.7%；任意选修课 200 学时左右（其中人文选修课程与专业选修课程课时比约为 4:6），占比约 10%。

2. 总学分 210。学分计算办法：第 1 至第 5 学期每学期 16~18 学时记 1 学分；专业实践教学周 1 周记 2 学分；顶岗实习 1 周记 1.5 学分；军训、专业认识与入学教育、毕业教育等活动 1 周记 1 学分，共 3 学分。

八、主要专业课程教学要求

课程名称 (课时)	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求
无人机飞行原理 (96)	<p>主要教学内容: 空气动力学基本知识, 无人机平衡与稳定性, 无人机螺旋桨, 无人机的操控性, 无人机的飞行与调整。</p> <p>通过学习与实训: 通过学习, 掌握无人机的基本飞行原理, 无人机试飞的调整。</p>	<p>技能考核项目: 基本的飞行理论知识</p> <p>技能考核要求: 掌握基本飞行原理的基本知识, 无人机的飞行调整</p>
3D 零件建模 (124)	<p>主要教学内容: 主要包括: CATIA、CAD 等软件的基本操作; 多边形建模; 细分曲面建模; 参数化建模等。</p> <p>通过学习与实训: 通过学习, 掌握多种 3D 软件的建模方法, 能够熟练使用各种建模软件进行 3D 建模。</p>	<p>技能考核项目: 3D 建模</p> <p>技能考核要求: 能正确快速美观地进行 3D 模型建模</p>
无人机结构与材料学 (96)	<p>主要教学内容: 轻木蒙皮结构, 复材结构, 金属加工, 常用航空材料, 复材成型工艺, 机械加工工艺等。</p> <p>通过学习与实训: 能正确掌握各种材料的性能, 应用场景, 加工工艺, 无人机机体结构的技能。</p>	<p>技能考核项目: 无人机结构、材料和工艺</p> <p>技能考核要求: 能正确完成无人机机体的结构制作, 材料选取, 工艺应用。</p>
无人机操作 (320)	<p>主要教学内容: 无人机的基本飞行, 无人机载荷的应用和一般数据采集方法等。</p> <p>通过学习与实训: 掌握无人机数据采集的一般方法, 熟练的运用无人机。</p>	<p>技能考核项目: 无人机基础飞行, 数据采集</p> <p>技能考核要求: 能正确快速完成规定动作, 和采集到正确的信息。</p>

无人机维修保养与测试 (219)	<p>主要教学内容：无人机的软硬件调试，维修，测试方法注意事项。</p> <p>通过学习与实训：使学生掌握基本的无人机维修保养测试准则和技能。</p>	<p>技能考核项：维修损坏无人机</p> <p>技能考核要求：能够迅速解除无人机故障，让飞机重返蓝天</p>
无人机航拍技巧与后期处理 (219)	<p>主要教学内容：航拍机的不同选择，航拍的基本构图方法，简单后期处理等。</p> <p>通过学习与实训：使学生掌握基本的航拍方法，能够进行简单的后期数据处理。</p>	<p>技能考核项目：拍摄短片</p> <p>技能考核要求：能够制作出简单的宣传片</p>

九、专业教师基本要求

1. 专任专业教师与在籍学生之比不低于 1:27；专任专业教师中具有研究生学历（或硕士学位）的占 5%，具有高级职称的占 15%以上；获得与本专业专门化方向对应的三级及以上职业资格的占 60%以上，或取得非教师系列专业技术中级以上职称的 30%以上；兼职教师占专业教师比例 10%~40%，60%以上具有中级以上技术职称或三级及以上职业资格。

2. 专任专业教师应具有信息技术类专业本科及以上学历；具备中等职业学校及以上的教师资格；三年以上专任专业教师，应达到“省教育厅办公室关于公布《江苏省中等职业学校“双师型”教师非教师系列专业技术证书目录(试行)》的通知”文件规定的职业资格或专业技术职称要求。如无人机视距内驾驶员执照、无人机超视距驾驶员执照、电子设备装接技师、维修电工高级工等。

3. 专业教师应具有开展理实一体化教学的能力，以及熟练应用现代信息化教学手段的能力；专任专业教师应具有胜任本专业两门以上主干专业课教学的能力，平均每两年到企业实践不少于 2 个月；专任专业教师应具有开展教学、科技研究、继续教育的能力。兼职教师须经过教学能力专项培训，并取得合格证书，每学期承担不少于 30 学时的教学任务。

十、实训（实验）基本条件

根据本专业的专业技能课程主要教学内容和要求，配备校内实训实习室和校外实训基地如下：

(一) 本专业校内实训主要实训室见下表:

序号	主要实训(实验)室	主要功能	主要工具和设施	
			名称	数量(台/套)
1	无人机操控维修展厅	无人机科普教学; 展览与对外接待;	飞机模型	25
2	仿真机房	模拟仿真学习	PhoenixRC Liftoff 软件	50
3	光机电综合实训室	考察机械构件机电设备的装配与调整能力	光机电一体化实训考核装置	11
4	电工电子实训室	完成电子技能实训; 电子设备组装调试、维修技能实训;	多功能电源	35
			电源中心控制台	35
			示波器、稳压电源、信号发生器	若干
5	电机装配与运行实训室	掌握控制电路的执行过程	电机装配与运行检测实训装置	12
6	传感器实训室	能正确使用、安装及调整常用传感器和检测元件, 具备应用传感与检测技术调试常用传感器的初步能力	传感器与检测技术实训装置	16
			一体机电脑	16
			传感器专业实训台	12
			集控电源	1
7	航模制作室	完成航模制作、组装和调试	实训工作台	10
			工具箱及工具	10
			航模耗材	40
8	无人机模拟器操控实训室	完成无人机模拟飞行操控技能训练; 无线遥控技术、无人机飞行技术课程实验项目;	无人机模拟飞行软件	40
			计算机(四核 CPU2. 1G、内存 1G、硬盘 160G、配光驱、连通局域网)	40
			无人机模拟遥控器	40
9	无人机组装维修实训室	完成无人机的组装、调试、维护维修技能实训; 发动机拆装与维修; 控制电机的安装与调试工;	固定翼练习机	40
			小型旋翼训练机	16
			VR 摄影无人机	1
			中级固定翼无人机	3
			小型航拍机	3
10	编程机房	完成 C 语言编程训练	电脑	45
11	无人机操控实训室	完成无人机操控技能训练;	无人直升机	1
			小型穿越机	20

			大旋翼训练机	1
			警用无人机	2
			植保无人机	4
12	单片机技术实训室	完成主要主流品牌单片机原理、结构、指令系统、汇编语言和 C 语言程序设计，并进行开发调试。	单片机实训考核装置	24

(二) 本专业建有 5 家规模较大、比较稳定的校外实训基地。

1. 南通锦添无人机科技有限公司
2. 南通赋能机器人有限公司
3. 天途无人机有限公司
4. 南通杭州集点科技发展有限公司
5. 南通振康焊接机电有限公司

十一、编制说明

1. 本方案依据《省政府办公厅转发省教育厅〈关于进一步提高职业教育教学质量的意见〉的通知》（苏政办发[2012]194 号）和《省教育厅关于制定中等职业教育和五年制高等职业教育人才培养方案的指导意见》（苏教职[2012]36 号）编制。

2. 本方案充分体现构建以能力为本位、以职业实践为主线、以项目课程为主体的模块化专业课程体系课程改革理念，并突出以下几点：

(1) 主动对接经济社会发展需求。围绕经济社会发展和职业岗位要求，确定专业培养目标、课程设置和教学内容，推进专业与产业对接，课程内容与职业标准对接，教学过程与生产过程对接，学历证书与职业资格证书对接，职业教育与终身学习对接。

(2) 服务学生全面发展。尊重学生特点，发展学生潜能，强化学生综合素质和关键能力培养，促进学生德、智、体、美全面发展，满足学生阶段发展需要，奠定学生终身发展的良好基础。

(3) 注重中高等职业教育课程衔接。统筹安排公共基础、专业理论和专业实践课程，科学编排课程顺序，精心选择课程内容，强化与后续高等职业教育课程衔接。

(4) 坚持理论与实践的有机结合。全面推行“项目引领、任务驱动、理实一体”的教学模式，注重学思结合、知行统一，坚持“做中学、做中教”，加强理论课程与实践课程的整合融合，专业课程全面实行项目化教学，开展项目教学、场景教学、主题教学和岗位教学，强化学生实践能力和职业技能培养。

3. (1) 本方案按“2.5+0.5”人才培养模式，学生校内学习 5 个学期，校外顶岗实习不超过 1 学期。每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），假期 12 周。第 1 至第 5 学期，每学期教学周 18 周，机动、考试各 1 周，按 28~30 学时每周编制，集中实践或训练时段的学习按 30 学时每周计算。

(2) 本方案第 1 至第 5 学期因集中安排了整周教学周（实训周、实验周和理实一体化教学周），思想政治、体育、艺术和计算机应用基础等课程的总课时不足省教育厅规定的最低要求时，可结合实际适时补足。

(3) 本方案任意选修课程建议如下：

①素质拓展类：公共关系与礼仪、书法、演讲与口才、地理、电子商务基础、现代物流技术；或语文、数学、英语课程的拓展内容。

②专业拓展类：无人机航拍、无人机维修保养。

(4) 通用技能实训项目安排建议：第四学期安排维修电工中级工实训；第五学期安排无人机视距内驾驶员执照考证实训。

(5) 第五学期的综合实训（考证）的时间，根据实际情况，增加 1~2 周，并安排学生到企业实际岗位上训练 2~3 周。

(6) 实训（实验）条件中实验实训教学功能室基本配置中未说明的设备，学校在满足教学要求的情况下自行决定。

4. 本方案由电子教研组制定，机电与汽车工程系审定。

5. 本方案制定后经学校教学工作部审核后，进行网上公示，并报上级教育主管部门批准后实施。

6. 本方案适用于 2020 级全日制在校学生。