

常州工业职业技术学院 无人机应用技术专业人才培养方案 (2020 级)

一、专业名称（专业代码）

无人机应用技术专业（460609）

二、生源对象

普通高招 自主招生 对口单招 注册入学

3+3 中高职分段 3+2 高职本科分段

其他_____

三、基本修业年限

三年

四、职业面向

所属专业大类（代码）	所属专业类（大码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位类别或技术领域举例	职业资格或职业技能等级证书举例
装备制造（46）	航空装备（4606）	航空运输业（46）	无人机驾驶员（4-99-00-00） 无人机装调检修工（6-23-03-15） 无人机测绘操作员（4-08-03-07）； 民用航空器机械维护员（6-31-02-02）	无人机应用 无人机维护 无人机装调 无人机飞手 无人机植保	无人机驾驶职业技能等级证书（1+X）； 植保无人飞机应用职业技能等级证书（1+X）； 民用无人机驾驶员合格（AOPA）；

五、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；掌握本专业知识和技术技能的无人机驾驶员、无人机测绘操作员、无人机植保操作员、无人机装调检修工等职业群，能够从事无人机航拍、植保、测绘应用、无

人机维护维修的高素质技术技能人才。

六、培养规格

(一) 素质目标

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；

3. 具有质量意识、劳动意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

4. 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；

5. 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

6. 具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。

(二) 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. 熟悉与无人机相关的法律法规、监管政策、文明生产、环境保护、安全消防等相关知识；

3. 掌握一定的计算机编程、机械制图的基本知识与方法；
4. 掌握电工电子技术、单片机与嵌入式系统、传感器检测技术的基础理论与基本知识；
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. 掌握无人机通信、导航、控制系统的基本知识与方法；
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。

(三) 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. 具有查阅和使用相关专业资料和相关标准的能力；
6. 具有航空识图能力；
7. 具有无人机仿真飞行能力，能够进行无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真设计与模拟；
8. 具有熟练的仪表飞行能力、无人机载荷设备的使用能力；

9. 能够依据操作规范，对无人机进行装配和系统维护的能力；

10. 具有熟练使用各种维修设备和工具，能够对无人机进行检测、故障处理和分析能力。

11. 具有按照操作规范进行装备整理与清洁的能力

七、课程设置及学时安排

（一）公共课（774 学时，69 学分）

本专业公共课模块主要是为提高学生科学素养、学习专业知识、掌握职业技能和进行终身学习奠定基础。包括必修课（含限选课）、选修课和素质拓展。

● **必修课**（含限选课）设置参见《公共课课程设计方案（2019 级）》。

● **选修课**

依据职业能力和跨行业能力培养的要求，由学院统一开设，开课形式有校级公选课、大学城选修课、尔雅公共选修课、中国大学 MOOC、“中国系列”思政选修课程等。学生在校学习期间选修课由学生根据个人发展或学分替换需要自行选择，共 8 个学分（其中思政选修课 2 学分、公共艺术课 2 学分）。

● **素质拓展**

根据《大学生素质拓展学分认定办法（选修课）》施行方案，累计至少达到 18 学分。

（二）专业平台课（660 学时，36 学分）

1. 主干课程

（1）电工技术基础（72 学时，4.5 学分）

掌握电路的基本概念和定律，掌握电阻性网络等电路的

分析方法，掌握磁路的基本概念及耦合电感元件电路的简单分析。会使用常用电工仪表，能读懂基本电路图，达到维修电工（中级工）国家职业资格标准中的相关能力要求。熟悉交流异步电机和直流电机的结构、工作原理、特点及应用场合，了解控制电机和特种电机。掌握常用低压电器的结构、原理、型号规格、用途和选用方法；理解各种普通机床的电气控制原理；能看懂普通机床电气说明书，能对一般电机及电气安装线路故障进行故障分析并排除；能按原理图或接线图正确进行常规电气控制线路的接线。达到中级维修电工中相关的能力要求。

（2）模拟电子技术(60 学时，4 学分)

了解常用半导体器件，熟悉它们的基本功能、外特性和主要参数，会选择和使用常用电子器件；初步具有查阅电子器件手册、较合理地选用或代换器件的能力；对基本单元电路具有定性分析和初步的定量估算的能力；初步具有阅读和分析简单电子电路原理图的能力。

（3）数字电子技术(48 学时，3 学分)

了解常用数字集成电路器件结构，熟悉它们的基本功能、外特性和主要参数掌握数字电路的特点、基本的分析方法和基本设计方法，熟悉脉冲电路的特点及应用，了解 A/D、D/A 转换的原理。

（4）无人机系统概论（24 学时，1.5 学分）

本课程介绍无人机的系统组成、飞行原理、航空气象、民航法规和空中交通管制；部分无人机载荷的应用。

（5）单片机 C 语言程序设计（48 学时，3 学分）

教学内容主要有 89S5x 单片机的结构和原理、指令系统、

80C51 的程序设计、单片机开发系统设计与实践。Keil C51 集成开发环境使用；单片机存储空间仿真操作；循环流水灯设计制作；数据显示电路设计制作；键盘接口电路设计制作；电子钟设计制作；串行接口电路设计制作（AT24C02）；并行接口电路设计制作（ADC0809）；串行通信接口电路设计制作（RS485）；温度测量报警系统综合调试。使学生对于单片机的组成原理和结构有比较深刻的理解，基本掌握单片机应用系统的设计方法，可比较灵活地使用单片机及嵌入式系统的外围芯片，具备单片机及嵌入式系统 C 语言软件设计和编程能力。

（6）无人机的结构与原理（36 学时，2 学分）

本课程学习无人直升机、多旋翼无人机、固定翼无人机的结构与飞行原理；无人机发动机和电动机等动力装置；无人机飞控系统、导航系统、舵机、传感器、通讯系统等电子设备。

（7）机械制图（48 学时，3 学分）

通过本课程学习，使学生掌握制图的基本知识，掌握正投影作图基础，了解轴测图、组合体、机件的常用表达方法和特殊表达方法，熟悉零件图、装配图、AutoCAD 绘制工程图环境的设置、AutoCAD 精确绘图和尺寸标注的方法，掌握 AutoCAD 绘制零件图、装配图的相关技术

（8）无人机的组装与调试（48 学时，3 学分）

本课程主要学习无人机组装基础知识及构件的功能，掌握无人机部件生产组装、总装调试的技能，具有能独立拆装、调试小型无人机的能力。

2. 实践课程（10 周）

(1) 电工基础实训（2周，2学分）

通过本项目的实践训练，使学生学会常用电工工具和常用电工仪表的使用，掌握室内布线的基本知识和技能，以及安装各种常见室内照明线路能力和常见故障的检修能力。

(2) 电子电路装调实训（2周，2学分）

本课程的教学项目以电子电路生产工艺过程为主，根据项目进程，主要完成锡焊技术、元器件识别、仪器仪表的使用、元器件的测量、电子线路的分析及读图、电子产品的生产工艺及生产调试等知识与技能的传授，同时还完成电子产品生产组织与管理。整个实训以工作过程为中心，采用任务驱动的理想一体化教学。

(3) 无人机模拟飞行实训（2周，2学分）

本课程主要是为无人机操控实现进行的地面计算机模拟教学，通过学习训练学生掌握凤凰模拟器软件的飞行模式和操控模拟飞行器的飞行技术，增强学生对手柄的控制感，达到熟练操控固定翼及多旋翼无人机的水平。

(4) 无人机飞行技能实训（3周，3学分）

在完成基于凤凰模拟器软件的飞行操控基础上，完成多旋翼无人机的飞行操控，并能配合一种专业工具进行飞行操作。包括起飞与降落、四面悬停、模拟航线飞行、十字航线、矩形航线、圆周航线、定点拐弯训练、水平8字等。

(5) 单片机及嵌入式系统实训（2周，2学分）

结合单片机及嵌入式系统应用的实际情况，从技术和工程应用的角度出发，内容涉及键盘输入、LED及LCD显示、继电器控制、温度测控、红外遥控、步进电动机控制等多项贴近单片机的工程应用项目，突出了工程实践能力的培养。

(三) 专业方向课 (132 学时, 8 学分)

1. 主干课程

(1) 无人机航测技术与数据处理 (48 学时, 3 学分)

无人机测绘的基本理论和方法的基础上, 重点对无人机任务规划、目标定位与跟踪、测绘成图、应急快速成图、基于无人机影像的三维重建和空中全景监测等相关技术。

(2) 无人机通信与导航 (36 学时, 2 学分)

本课程主要学习无人机通信系统和导航系统的原理、组成和种类; 通信系统中数据链路等关键技术的发展现状和未来趋势; 现有导航系统在无人机上的应用及其发展趋势。

(3) 无人机三维软件建模实训 (48 学时, 3 学分)

通过 SolidWorks 软件实现对无人机设备的机械设计、三维建模, 加深对无人机设备机构、机械装置的了解, 增强分析和解决问题、理论联系实际的能力。培养学生机构设计、建模的能力。

(2) 无人机系统装调与控制实训 (48 周, 3 学分)

本课程主要学习多旋翼、固定翼、垂直起降无人机的装调与控制。在开源飞控的多旋翼无人机部分, 以实际的巡逻救援任务为目标, 侧重多旋翼无人机的调试、航线规划和飞行控制; 在商业飞控的农业植保机部分, 以田间实际喷洒作业为任务目标, 侧重学习植保机的调试、维护和作业过程。固定翼无人机和垂直起降无人机部分以学习河道巡检行业应用为主线, 从实际岗位工作要求出发, 达到"以职业能力为导向, 以学生学习为中心, 以职业素养全贯通"的教学目标。

(四) 专业实践课 (37 周)

1. 实践课程

(1) 航模制作与飞行（1周，1学分）

本课程主要学习固定翼航模无人机组装基础知识及构件的功能，掌握固定翼航模无人机部件组装、调试的技能，并能完成规定航线的飞行。

(2) 无人机三维软件建模实训（3周，3学分）

通过 SolidWorks 软件实现对无人机设备的机械设计、三维建模，加深对无人机设备机构、机械装置的了解，增强分析和解决问题、理论联系实际的能力。培养学生机构设计、建模的能力。

(3) 无人机二次开发实训（2周，2学分）

本课程主要学习无人机核心部件及相关配套传感器的控制开发，熟悉飞控代码程序，能够对飞控进行二次开发。包括室外 GPS 路径规划；超声传感器调试开发；飞控代码开发等。

(4) 无人机专业综合实训（3周，3学分）

通过项目的实践训练，结合本专业的就业岗位群，提升学生将专业知识和技能综合运用能力，为走向工作岗位打好基础。

(5) 顶岗实习（23周，23学分）

学生入企业从事无人机驾驶、无人机行业应用等相关工作岗位，同时要严格遵守实习单位的有关规章、制度和纪律，通过这一环节，培养学生的综合职业能力和逐步胜任工作岗位的能力。

(6) 毕业设计（5周，5学分）

通过这一环节，学生学会调查研究、查阅技术文献、资

料及编写技术文档，收集和查询有关技术资料。学会进行方案的选择、分析与设计。根据课题的要求进行必要的实验、安装、调试。撰写毕业设计（论文）。

（五）专业拓展课（至少 6 学分）

依据专业方向和行业通用能力培养的要求由二级学院统一开设，累计至少达到 6 学分。

（1）电气线路装调实训（3 周，3 学分）

通过项目的实践训练，能正确执行安全操作规程，做到安全生产，文明生产，能正确使用一般电工仪器仪表，掌握仪器仪表维护和保养知识，能正确安装电气控制线路；能熟练查找并排除机床设备的电气故障。使学生达到中级维修电工的职业技能要求，并可获得中级维修电工证书。

（2）检测与转换技术（48 学时，3 学分）

了解常用传感器的工作原理与基本特性；会设计典型传感器的检测电路；会分析检测电路的工作原理；根据前、后级电路的特性，会设计检测电路。将检测电路按温度、光、力、超声波和位置等被测物理量进行分类，讨论常见的信号检测电路（如信号变换、放大、滤波、比较等），并通过检测电路将被测量处理成标准的信号，满足后续电路的要求。培养学生对传感器输出的各种信号的检测与转换电路的设计、调测等方面的能力，为后续综合性课程的学习奠定基础，也使具备从事产品设计、电路调测等岗位所需的能力。

八、毕业标准

1. 学生在规定的学习年限内，修满本方案规定最低总学分 157.5，其中必修课累计至少达到 131.5。选修课（含素质拓展学分）累计至少达到 26。

2. 学生应获得专业相关职业技能等级证书。
3. 学生应具备获得江苏省英语应用能力考试级证书能力。

九、 教学进程表

(附后)

十、 各类课程学时（学分）比例表

课程类别	学时	学时比例（%）	学分	学分比例（%）
公共课	774	30	69	44
专业平台课	660	25	36	23
专业方向课	132	5	8	5
专业实践课	888	35	37	24
专业拓展课	120	5	6	4
合 计	2574		156	

十一、 编制说明及实施建议

1. 理论与实践教学比例

本专业理论教学总学时 798，占总学时 31%；实践教学总学时 1776，占总学时 69%（不得少于 60%），以上实践教学包括：军训、公共课实践环节、实验课、实训、课程设计、顶岗实习、毕业设计、劳动教育等环节。

2. 注：各专业可根据需要自行添加其他说明。

十二、 教学基本条件

（一）师资队伍

专任教师 9 人，高级职称占 44%，中级职称占 56%，其中博士 1 人，硕士 6 人，双师比例为 89%，另有企业兼职教师 4 人，队伍结构合理。

（二）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

表 1 校内实训室

序号	校内实训室名称	主要设备
1	江苏省电工电子实验示范中心	电工、电子（50套）、电机、检测、PLC、单片机、电力电子、现代控制技术等实验实训设备
2	应用电子技术实训基地	电子产品生产流水线（48工位），手机维修工作台（48工位），电视机维修工作台（48工位），双踪示波器（30台），数字示波器（30台），直流稳压电源（50台），函数信号发生器（50台），高频信号发生器（30台），交流毫伏表（50台），晶体管特性图示仪（2台），波峰焊接炉一套，回流焊接炉一套，ARM实验箱（50台），DSP实验箱（50套），EDA实验箱（50套），虚拟仪器实验台（30套），单片机学习板（50套）；计算机（200台）；
3	机电一体化实训基地	可视化柔性生产线、多种机器人工作站、创新机器人等
4	智能制造生产线实训平台	机电一体化实训平台、制造单元智能化改造与集成技术实训平台、工业控制网络实训平台、自动线安装与调试实训平台等
5	空中移动机器人控制技术实训室	无人机电学平台、无人机电训素材、竞赛无人机电开发平台、行业无人机电展示机、3D打印机训练考证机、室外穿越机等

（二）教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

1. 教材选用

在学院教材选用机构的指导下，按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂，及时补充新技术、新工艺和新规范。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：

无人机行业政策法规、有关职业标准，有关无人机的实务案例类图书以及两种以上无人机专业学术期刊，无人机专业相关课程，比如电工、电子、计算机编程、空气动力学、发动机原理、电路故障、图像传输、无人机维护、无人机操控技术与任务设备等文献。

2. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求，并在后续教学中不断完善更新。

十三、质量保障

（一）学校和二级学院应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。

（二）学校、二级学院应完善教学管理机制，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，严明教学记录，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

（三）学校应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。

（四）专业教研组织应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。

附录：教学进程表

序号	课程名称 ¹	课程性质 ²	课程类别 ³	开课学期	考核方式	周学时	学分	实践学时数	理论学时数	总学时
11	劳动通识教育	必修课	公共基础课	1	考查	1	1.5	12	12	24
01	高等数学 1	必修课	公共基础课	1	考试	4	3.0	0	48	48
02	大学英语 1	必修课	公共基础课	1	考试	4	3.0	0	48	48
03	体育 1	必修课	公共基础课	1	考试	2	1.5	0	24	24
04	思想道德修养与法律基础	必修课	公共基础课	1	考查	3	3.0	0	36	36
05	形势与政策	必修课	公共基础课	1	考查	0	0.0	0	6	6
06	职业规划与创新训练	必修课	公共基础课	1	考查	2	1.5	12	12	24
07	入学教育	必修课	公共基础课	1	考查	+1	1.0	0	24	24
08	军训	必修课	公共基础课	1	考查	+2	2.0	32	0	32
09	劳动周 1（公益劳动）	必修课	公共基础课	1	考查	+1	1.0	16	0	16
10	大学生心理健康	必修课	公共基础课	1	考查	0	1.5	0	24	24
公共课合计						16	19.0	96	234	330

01	电工技术基础	必修课	专业基础课	1	考试	6	4.5	24	48	72
02	电工基础实训	必修课	专业实践课	1	考查	+2	2.0	48		48
专业课合计				1		6	6.5	72	48	120
01	*高等数学 2	限选课	公共基础课	2	考查	2	1.5	0	24	24
02	创业之旅	必修课	公共基础课	2	考查	2	2.0	8	24	32
03	中华优秀传统文化	必修课	公共基础课	2	考查	2	1.5	0	24	24
04	体育 2	必修课	公共基础课	2	考试	2	1.5	0	24	24
05	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1	必修课	公共基础课	2	考查	2	1.5	0	24	24
06	形势与政策	必修课	公共基础课	2	考查	0	0.0	0	6	6
07	劳动周 2 (公益劳动)	必修课	公共基础课	2	考查	+1	1.0	16	0	16
08	*计算机基础实训	限选课	公共基础课	2	考查	+2	2.0	32	0	32
公共课合计						10	11.0	80	126	206
01	模拟电子技术	必修课	专业基础课	2	考试	5	4.0	30	30	60
02	数字电子技术	必修课	专业基础课	2	考试	4	3.0	24	24	48
03	无人机系统概论	必修课	专业基础课	2	考查	2	1.5	12	12	24
04	电子电路装调实训	必修课	专业实践课	2	考查	+2	2.0	32		32
05	无人机模拟飞行实训	必修课	专业实践课	2	考查	+2	2.0	32		32
专业课合计				2		11	12.5	162	66	228
01	体育 3	必修课	公共课	3	考查	2	1.5	0	24	24
02	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2	必修课	公共课	3	考查	2	1.5	0	24	24
03	军事理论	必修课	公共课	3	考查	2	2.0	0	24	24
04	毛中特概论课实践	必修课	公共课	3	考查	+1	1.0	12	0	12
05	形势与政策	必修课	公共课	3	考查	0	0.0	0	6	6

公共课合计						6	6.0	12	78	90
01	单片机 C 语言程序设计	必修课	专业基础课	3	考试	4	3.0	24	24	48
02	机械制图	必修课	专业基础课	3	考查	4	3.0	24	24	48
03	无人机的结构与原理	必修课	专业基础课	3	考试	4	3.0	24	24	48
04	无人机的组装与调试	必修课	专业基础课	3	考查	4	3.0	24	24	48
05	电气线路装调实训	必修课	专业拓展课	3	考查	+3	3.0	48	0	48
06	无人机飞行技能实训	必修课	专业实践课	3	考查	+3	3.0	48		48
07	劳动周 3(职业劳动与健康安全)	必修课	专业实践课	3	考查	+1	1.0	16		16
专业课合计				3		16	19.0	264	96	360
01	创业就业指导	必修课	公共课	4	考查	1	1.0	4	12	16
02	体育 4	必修课	公共课	4	考查	2	1.5	0	24	24
03	形势与政策	必修课	公共课	4	考查	1	1.0	0	12	12
公共课合计						4	3.5	4	48	52
01	检测与转换技术	必修课	专业拓展课	4	考查	4	3.0	24	24	48
02	无人机航测技术与数据处理	必修课	专业课	4	考查	4	3.0	24	24	48
03	无人机通信与导航	必修课	专业课	4	考试	3	2.0	18	18	36
04	无人机三维软件建模	必修课	专业课	4	考查	+3	3.0	48		48
05	无人机系统装调与控制实训	必修课	专业课	4	考查	4	3.0	24	24	48
06	航模制作与飞行	必修课	专业实践课	4	考查	+1	1.0	16		16
07	单片机及嵌入式系统实训	必修课	专业实践课	4	考查	+2	2.0	32		32
08	劳动周 4(职业劳动与健康安全)	必修课	专业实践课	4	考查	+1	1.0	16		16
专业课合计				4		15	18.0	258	90	348
01	无人机二次开发实训	必修课	专业课	5	考查	+2	2.0	32		32

02	无人机专业综合实训	必修课	专业课	5	考查	+3	3.0	48		48
03	顶岗实习 1	必修课	专业实践课	5	考查	+13	13.0	312	0	312
04	劳动周 5（岗位劳动）	必修课	专业实践课	5	考查	+1	1.0	16		16
05	劳动周 6（岗位劳动）	必修课	专业实践课	6	考查	+1	1.0	16		16
06	顶岗实习 2	必修课	专业实践课	6	考查	+10	10.0	240	0	240
07	毕业设计	必修课	专业实践课	6	考查	+5	5.0	120	0	120
专业课合计						35	35.0	840	0	840
01	毕业教育	必修课	公共课	6	考查	+1	1.0	0	24	24
02	公共选修课	选修课					8.0	0	128	128
03	素质拓展						18.0	0	0	0