

# 无人机应用技术专业人才培养方案

## （修订版）

二〇二五年六月

# 目录

一、专业名称及代码 .....	1
(一) 专业名称 .....	1
(二) 专业代码 .....	1
二、入学要求 .....	1
三、学习年限 .....	1
四、职业岗位范围 .....	1
五、培养目标与培养规格 .....	1
(一) 培养目标 .....	1
(二) 培养规格 .....	2
六、课程设置及要求 .....	3
(一) 公共基础课 .....	3
(二) 专业基础课 .....	10
(三) 专业技能课 .....	19
(四) 工学一体化课程 .....	40
(五) 综合技能训练及职业技能等级认定评价 .....	66
(六) 岗位实习 .....	67
七、教学进程总体安排 .....	68
八、实施保障 .....	70
(一) 人才培养模式建设 .....	70
(二) 师资队伍 .....	72
(三) 场地设施设备 .....	74
(四) 教学资源 .....	78
(五) 教学方法 .....	81
(六) 学习评价 .....	83
(七) 教学管理制度 .....	84
(八) 质量管理 .....	85
九、毕业要求 .....	86

## 一、专业名称及代码

(一) 专业名称: 无人机应用技术

(二) 专业代码: 0439-4

## 二、入学要求

初中毕业生。

## 三、学习年限

培养层次	招生对象	学制
中级技能	初中毕业生	3年

## 四、职业岗位范围

本专业的对应专业(技能)方向、职业(岗位)、职业资格证书见下表。

无人机应用技术专业对应的职业岗位范围

专业(技能)方向	主要职业(岗位)	职业技能等级证书
无人机应用技术	无人机装调检修工	无人机装调检修工(中级工)
	无人机驾驶员	无人机驾驶员(中级工)
	无人机测绘操控员	无人机测绘操控员(中级工) 工程测量员(中级工)

## 五、培养目标与培养规格

### (一) 培养目标

落实立德树人的根本任务,根据无人机应用技术专业的办学层次与办学定位,参照国家技能人才培养标准,科学合理制定本专业人才培养目标。

本专业培养拥护党的基本路线,适应社会主义市场经济需要,德、智、体、美全方面发展;掌握无人机飞行技术和熟练的操控技能;掌握电气自动化技术的基本理论和熟练的基本技能;具备

良好的职业道德，较强的职业适应能力以及较好的计算机应用水平；能够从事电气自动化设备的安装、调试、维护和管理，无人机操控、组装调试、维护维修，无人机航拍、测绘、植保等生产作业所需的高素质技能型人才。

中级技能层级，培养面向无人机生产制造、销售、应用服务类行业企业就业，适应无人机生产制造、组装调测、销售、维护保养、应用服务等工作岗位要求，掌握本行业无人机组装与调测、维护与保养、航拍、无人机检测与维修、植保、巡检、测绘等最新技术标准及其发展趋势，胜任无人机视距内飞行、维护与保养、组装与调测、航拍、无人机检测与维修、植保、巡检、测绘等工作任务，具备自主学习、自我管理、信息检索、理解与表达、交往与合作、创新思维、解决问题等通用能力，时间意识、安全意识、6S管理意识、质量管控意识、成本意识、规范意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养的技能人才。

## （二）培养规格

### 1. 思政要求

①具有良好的品德修养，健康的身体和心理素质，爱国守法，忠于职守；

②具有正确的择业观念和良好的职业道德，敬业爱岗、吃苦耐劳、诚实守信。

### 2. 专业知识和技能

①能对行业应用无人机及任务负载组装调试；

②能使用无人机进行航拍、植保、测绘、巡检、安防工作；

- ③能使用无人机进行行业应用项目航线规划与设计;
- ④能对行业应用无人机及任务负载进行维护与保养。
- ⑤能针对无人机产品进行客户培训与演示工作;
- ⑥能取得 1 ~ 3 种职业资格证书。

### 3. 关键能力

①熟知并遵守无人机应用技术作业的流程和规范,具有安全作业、文明生产的观念、环保节约意识及创新精神;

②具有基本的实践动手能力、分析问题和解决问题的能力 and 创新意识。

### 4. 职业素养

①具有良好的行为习惯和较强的自我控制能力;

②具有吃苦耐劳精神,良好的团队合作精神,较强的沟通能力和人际关系协调能力;

③具备继续学习、自我提高及终身学习的能力。

## 六、课程设置及要求

本专业课程设置分为公共基础课、专业基础课、专业技能课、工学一体化课程、综合技能训练及职业技能等级认定评价和实践性教育教学活动。

### (一) 公共基础课

本专业公共基础课设置采用人力资源和社会保障部《技工院校公共基础课程方案》(2022年),必修课程包括思想政治、语文、历史、数学、英语、数字技术应用、体育与健康、美育、劳动教育、通用职业素质、国防安全教育等。

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
1	思想政治	通过思想政治课程学习，培育学生的思想政治学科核心素养，即具有政治认同素养、职业精神素养、法治意识素养、健全人格素养和公共参与素养的学生。	基础模块包括中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治四部分内容； 拓展模块包括时事政策教育，学校德育工作，学生社会实践、国家安全教育，民族团结进步教育，中华优秀传统文化、革命文化、文明礼仪教育，艾滋病预防教育，毒品预防教育等。	本课程的实施，以课程标准为依据，落实立德树人根本任务，将培养学生的学科核心素养贯穿于教学活动全过程。在教学实践中，坚持正确育人导向，强化价值引领，注重探讨式和体验性学习，加强社会实践活动，加深学生对社会、职业的认识与理解，培养学生的实践能力和创新精神。运用现代信息技术，优化整合课堂教学，激发学生学习兴趣，提高思想政治教学的吸引力，有效提高教学质量。	144
2	语文	学生通过阅读与欣赏、表达与交流及语文综合实践等活动，在语言理解与运用、思维发展与提升、审美发现与鉴赏、文化传承与参与几个方	基础模块包括：语感与语言习得、中外文学作品选读、实用性阅读与交流、古代诗文选读、中国革命传统作品选读、社会主义先进文化	本课程的实施，以课程标准为依据，将培养学生的语文学科核心素养贯穿于教学活动全过程。做到坚持立德树人，发挥语文	180

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		面都获得持续发展，自觉弘扬社会主义核心价值观，坚定文化自信，树立正确的人生理想，涵养职业精神，为适应个人终身发展和社会发展需要提供支撑。	作品选读、整本书阅读与研讨、跨媒介阅读与交流； 职业模块包括：劳模精神工匠精神 作品研读、职场应用写作与交流、微写作、科普作品选读。	课程独特的育人功能；整体把握语文学科核心素养，合理设计教学活动；以学生发展为本，根据学生认知特点和能力水平组织教学；体现职业教育特点，加强实践与应用；提高信息素养，探索信息化背景下教与学方式的转变。	
3	历史	学生通过历史课程的学习，掌握必备的历史知识，形成历史学科核心素养。让学生逐步形成具有历史课程特征的必备品格和关键能力，是历史知识、能力和方法、情感态度和价值观等方面的综合表现，包括唯物史观、时空观念、史料实证、历史阐释、家国情怀五个方面。	中国历史内容包括中国古代史、中国近代史和中国现代史。 世界历史内容包括世界古代史，近代史和现代史。	基于历史学科核心素养设计教学；倡导多元化的教学方式；注重历史学习与学生职业发展的融合；加强现代信息技术在历史教学中的应用。	72
4	数学	通过中等职业学	数学基础模块分为上册和下册，主要	教学要遵循数学教育规律，围绕	90

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		校数学课程的教学,使学生获得继续学习、未来工作和发展所必需的数学基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验,具备一定的从数学角度发现和提出问题的能力、运用数学知识和思想方法分析和解决问题的能力。	内容有:集合与不等式、函数、三角函数、数列、排列与组合、概率与统计初步。拓展内容有:算法初步、数据表格信息处理。	课程目标,发展和提升数学学科核心素养,按照课程内容确定教学计划,创设教学情境,完成课程任务;教学要体现职教特色,遵循技术技能人才的成长规律;教学中要合理融入思想政治教育,引导学生增强职业道德修养,提高职业素养。	
5	英语	以英语知识为基础、英语运用技能为核心的英语素质积累过程;强调文化品位、审美情趣、人格修养、学习方法和习惯的融合,不断提升学生在实际中运用英语的能力。在教学中设计具体情境、组织课内外活动等方式,帮助学生掌握阅读、写作、口语交际、查阅资料和制订计划等基本方法,促使学生形成创新意识和良好学习习	基础英语课程包括英语(一)和英语(二)两个模块。能力英语课程共有四个模块,从模块一到模块二代表由初级到中级英语水平的梯度。 课程从个人家庭、学校生活、购物、食物、房屋居住、生活习惯身体健康、工作以及计划安排等模块内容由浅入深,选取学生熟悉的话题,简单对话,培养	教师应特别注意对学生听说能力的培养,通过大量的语言实践活动,切实提高学生综合运用英语的能力。教师要设法结合学生的年龄特点和生话实际,创设丰富的交际活动情境,增强语言实践的真实感,鼓励学生积极、主动地参与语言实践活动和创造性使用语言的尝试,逐步获得综合	90

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		惯。通过对话和短文等学习载体,培养学生具有听、说、读、写、译的能力,以及运用英语达到简单交流信息的目的。掌握有效的学习方法,提高文化素养,为继续学习和职业生涯打下坚实基础。	学生听说读写的能 力。	运用语言知识和语言技能进行交际的能力。帮助学生摸索适合自己的学习方法,了解和掌握记忆的规律,养成良好的学习习惯,培养学生自主学习的能力。	
6	数字技术应用	通过本课程学习使学生掌握计算机基础知识,理解计算机常用术语和基本概念,熟练操作办公软件,对音频视频、动画等信息能进行简单的处理,具有网络的入门知识。	基础模块包含信息技术应用基础、网络应用、图文编辑、程序设计入门、数字媒体技术应用、信息安全基础、人工智能初步 8 个部分内容。拓展模块有计算机与移动终端维护、小型网络系统搭建、实用图册制作、三维数字模型绘制、数据报表编制、数字媒体创意、演示文稿制作、个人网店开设、信息安全保护、机器人操作 10 个专题。	了解计算机的基础知识,了解常用的汉字输入法,能正确输入中英文,熟悉典型操作系统的使用,初步了解常用办公软件的使用方法;具备计算机网络基本知识并能使用网络进行信息收集和信息交流;了解计算机安全知识,能使用杀毒软件查杀病毒。	72
7	体育与健康	通过体育与健康课程的学习,学生将	体育发展简史、	结合学校的实	108

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		掌握体育与健康基础知识、运动技能和科学健身方法，培养运动兴趣和特长，养成锻炼的习惯，增强体能，增进健康，培养良好的心理素质，提高与人交流和合作的能力，发扬体育精神，并与职业精神相结合，形成积极进取、乐观开朗的生活态度。	和康复体育方法简介、体育教学考核的内容。 从身体各方面进行练习：速度素质练习、耐力素质练习、力量素质练习、协调性素质练习、柔韧性练习。 基本运动技能训练：田赛、径赛、足球、篮球、排球、乒乓球。	点，以树立“健康第一”为指导思想，以养成良好的锻炼身体习惯、培养终身体育意识为目标。对传统的教学内容中对运动技术的规范化要求部分进行改造，把身体素质、活动能力、实用技能、娱乐、休闲、健身等与健康、与学生将来走入社会后和生存，所需息息相关的内容有机地结合起来。	
8	美育	通过美育课程的学习，帮助学生建构审美认知，培养学生的审美能力，丰富审美体验，引导学生树立正确的审美观、文化观，陶冶高尚情操，塑造美好心灵，完善人格修养，增强文化自信，增强学生文化创新和技术创新意识。	包括美和审美、美的欣赏、美的创造等3个单元，具体以美的起源和发展、美的本质和特征、美的类型、审美与美感、形式美、自然美、社会美、科学美、技术美、艺术美、创设美好环境、塑造良好形象、培养高雅生活情趣、缔造美丽人生等为主要教学内容。教	一是坚持弘扬社会主义核心价值观，强化文化自信，引领学生树立正确的历史观、民族观、国家观、文化观，陶冶高尚情操，塑造美好心灵，完善人格修养，增强文化自信。 二是阐述美的起源和发展，探究美的本质和特征，	18

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
			师可以联系学生的思想与生活实际，注重发挥学生的审美主体作用，有针对性地开展教学。	剖析美的类型和形态，帮助学生增长美的基础知识，丰富审美体验，开阔人文视野。	
9	劳动教育	使学生能够正确理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的劳动观念；促进学生体会劳动创造美好生活，体认劳动不分贵贱，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神。	包含劳动精神、劳模精神、工匠精神、劳动组织、劳动安全和劳动法律法规等内容，设置四大模块——以劳立人、以劳建功、以劳增技、以劳育美，以实践现劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的劳动观教育。	依照理实一体的教学理念，采取以项目驱动为引领，理论学习与实践相结合，让劳动教育课活起来、让学生动起来。遵循学生劳动活动必修项目课程化的思路，带动理论学习与实践活动深度融合。积极运用现代教育技术，将多媒体课件、网络教学等现代化手段与传统课堂相结合，方便学生自主学习。	48
10	通用职业素质	通用职业素质课程的总目标是提高学生参与社会建设的执行力、在人才市场上的竞争力，为学生终身职业发展奠定扎实	通用职业素质课程共设8个模块。自我管理、自主学习模块，旨在培养学习职业技能和从事岗位工作所需的基础职	以学生需要为中心，以职业发展为核心，以能力培养为重心。教学组织形式突出学生主体地位，强调在实	72

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		基础。具体体现为树立职业理想信念、建立职业基本意识、掌握通用职业知识、发展通用职业能力等四个目标。	业素质。就业指导与实训旨在提升支持职业持续发展所需的关键职业素质。	践中获得价值体验，在行动中内化观念、意识、知识，逐步掌握方法，满足学生素质提升的实质要求。	

## (二) 专业基础课

专业基础课主要包含: 无人机结构与系统、无人机技术导论、工程制图与CAD、电工基础。

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
1	无人机结构与系统	<p>1. 理解无人机的基本构成与组成部件，掌握各组成部件的功能与原理。</p> <p>2. 掌握无人机的结构设计方法与流程，能够进行无人机的组装与调试。</p> <p>3. 熟悉无人机的飞行控制系统，能够进行无人机的飞行控制与路径规划。</p> <p>4. 了解无人机的通信系统与导航</p>	<p>无人机结构与组成部件</p> <p>无人机的基本构成和发展历程</p> <p>无人机的各组成部件功能与原理</p> <p>无人机的传感器与数据采集系统</p> <p>无人机的动力系统与能源管理</p> <p>无人机的机身与机翼设计</p> <p>无人机的结构设计</p> <p>无人机的结构设计的基本原则与方法</p>	<p>通过理论教学以及实训计划使学生掌握理论教学以及实训计划使学生掌握无人机的结构与飞行原理。无人机油动和电动等动力装置、无人机系统等电子设备，无人机直升机、多旋翼、固定翼的组装与调试技术为下一步应用打下基础。</p>	80

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		系统，能够实现无人机的远程控制与定位。	无人机结构设计 流程与步骤 无人机的材料选择与优化设计 无人机的组装与调试技术 无人机飞行控制系统 无人机飞行控制系统的基本原理与结构 无人机的姿态稳定与控制 无人机的导航与定位 无人机的路径规划与飞行控制算法 无人机通信系统与导航系统 无人机的遥控系统与数据链路 无人机的导航系统与惯性导航原理 无人机的遥感与图像处理应用		
2	无人机技术导论	通过本课程的学习培养适应社会主义市场经济需	主要内容包括认识航空、飞机的飞行原理、无人	为专业课服务，必须降低教学难度，突出应用，并有针对性地实施分层次	80

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>要，德、智、体、美、劳等方面全面发展，具有良好的职业道德、严谨的工作作风和较强的职业适应能力；既掌握无人机操控与维护所必需的基础技能和专业知识，又能熟练掌握无人机操控技能和飞行技术；能够独立完成常用无人机的组装、调试、维修等工作的高素质技能型人才。</p>	<p>机的应用、无人机控制系统、无人固定翼飞机、无人多旋翼飞行器、无人机模拟技术、无人机比赛。</p>	<p>教学和个性化教学。专业课教学推行分层次一模块化教学模式，实施“教、学、做”工学一体化教学方法。</p> <p>教学方法应注重培养学生的学习能力、知识拓展能力、社会适应能力等；在培养学生独立分析问题、解决问题、总结问题的能力时，教师应挖掘学生发现问题的能力；在团队中引导学生与人沟通、交流和相互协作能力时，应提倡坚持个体合理主见，激发创新勇气和意识。</p> <p>在教学过程中教师应深入开展项目教学、案例教学、场景教学、模拟教学和岗位教学，通过数字仿真、虚拟现实等信息化方式，在教学中普遍应用现代信息技术，多渠道系统优化教学过程，增强教学的实践性、针对性和实效性，提高教学质量。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
3	计算机辅助设计 (CAD)	<p>1. 培养学生正确运用正投影、轴测投影、标高投影等表达方法, 绘制道路工程图样的能力;</p> <p>2. 以投影理论为基础, 提升空间想象和思维能力;</p> <p>3. 培养阅读道路工程图样的能力;</p> <p>4. 培养学生自主学习和可持续发展能力;</p> <p>5. 掌握AutoCAD基本命令和灵活运用能力; 培养空间想象能力和一定的分析与表达能力;</p> <p>6. 培养使用计算机设备与AutoCAD软件绘制工程图样的能力。</p> <p>7. 培养学生运用和执行国家标准的能力;</p> <p>8. 培养学生严谨细致、求真务实和与时俱进的工作</p>	<p>工程识图基本知识、基本体的三面投影、点线面的投影、立体的投影与尺寸标注、路线平面图、路线纵断面图、路基横断面图、路面结构图、桥梁工程图、涵洞工程图、桥梁构件图、隧道工程图; 中等复杂的公路、桥涵工程图样识图综合训练;</p> <p>公路AutoCAD基础知识, 图形的绘制、编辑、文字的填加与编辑、尺寸标注、图形管理及图形文件管理、打印输出图形等操作</p> <p>方法, 公路、桥梁基本图形的绘制方法、路基防护工程图、平交平面图等; 中等复杂的公路、桥</p>	<p>以就业为导向, 根据行业专家对专业所涵盖的岗位群进行的任务和职业能力分析, 紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容, 设定职业能力培养目标; 以“工作项目”为主线, 创设工作情景; 以书本知识的传授变为动手能力的培养为重点, 结合职业技能证书考证, 强化学生实践动手能力的培养, 从而实现职业能力的培养目标。</p> <p>以任务为驱动, 以学生动手能力培养为主线, 结合专业能力考核要求, 紧紧围绕交通工程图形绘制的需要进行选择和组织课程内容, 把相关知识和技能的教学融入到交通工程图形绘制项目之中。课程中突出工作任务与知识的联系, 使学生学中做、做中学, 在职业实践活动的基础上掌握CAD绘图的知识技能。</p>	80

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		作风。 9. 培养学生爱党爱国、遵纪守法、诚实守信、爱岗敬业、善于沟通的品质、吃苦耐劳和客观科学的职业精神。	涵工程图样绘制 综合训		
4	电工基础	学生能够掌握电工基础理论知识，包括电路分析、电磁感应、欧姆定律、功率因数等基本概念和定律；了解电阻、电容、电感等基本元件及其特性；掌握简单电路的计算和分析方法。 学生能够运用电工工具和仪表进行电路的连接和测试，掌握电气安全操作的基本知识和技能；能够根据实际需求选择合适的元器件和电路配置；具备解决实际问题的能力。	电路分析基础：掌握欧姆定律和基尔霍夫定律，能够运用基尔霍夫定律进行电路分析；了解电路元件及其特性，能够根据实际需求选择合适的元件。 复杂电路：掌握电阻并联和串联的规律，能够进行电阻的串并联计算和分析；了解电容和电感的基本特性及其在电路中的作用，能够根据实际需求选择合适的电容和电感。	多媒体教学：采用多媒体教学课件，结合图片、视频等多媒体手段，增强学生对知识的理解和记忆。 互动教学：注重课堂互动和学生参与，鼓励学生提问和讨论，增强学生的主动性和创造性。 实验教学：加强实验教学环节，通过实验操作和观察，加深学生对理论知识的理解和应用。 案例教学：通过引入实际工程案例，使学生了解电工知识在实际工程中的应用，培养学生的实践能力和创新能力。	80

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>力和创新能力。 培养学生严谨认真的工作态度，注重实践操作中的安全和规范；提高学生的沟通协作能力，增强团队协作精神；培养学生的创新意识和实践能力，鼓励学生在实践中不断探索和创新。</p>	<p>交流电路：掌握交流电的基本概念和性质，能够进行交流电路的计算和分析；了解功率因数和无功功率的概念及其在电路中的作用，能够进行功率因数的补偿。</p> <p>电气设备与安全：了解常用电气设备的基本结构和原理，能够正确使用和维护电气设备；注重电气安全操作，遵循电气安全规程；掌握电气火灾的预防和处理方法。</p> <p>实践技能训练：通过实验和实习等方式，提高学生的实践技能水平；要求学生熟练使用电工工具和仪表进行电路的连接和测试；培养学生解决实</p>		

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
			际问题的能力和创新能力。		
5	三维建模	<p>知识目标：</p> <p>1. 使学生全面了解 3D建模的基本概念、原理和技术，包括点、线、面等基本元素的构成，以及多边形建模、曲面建模、NURBS建模等常用技术。</p> <p>2. 使学生熟悉并掌握常用的 3D建模软件，软件的特点和适用领域。</p> <p>3. 使学生了解 3D建模在建筑设计等领域的应用，掌握相关领域的建模规范和标准。</p> <p>能力目标：</p>	<p>基础知识与技能：</p> <p>1. 基本概念和术语：掌握坐标系、模型、顶点、多边形等基本概念。</p> <p>2. 基础几何知识：学习点、线、面、体等基本概念，以及几何变换、投影等。</p> <p>3. 计算机图形学基础：了解光栅化、三角剖分、光照模型等原理。</p> <p>4. 艺术设计基础：学习色彩搭配、构图原理、</p>	<p>教学要求</p> <p>1. 基础知识要求</p> <p>艺术基础：学生需具备一定的艺术基础，如素描、色彩搭配、造型设计等，以便更好地理解和创作高质量的 3D模型。</p> <p>计算机基础：熟悉计算机操作系统的使用、文件管理、基本的计算机维护等，掌握 3D建模软件。</p> <p>数学基础：了解立体几何、三角函数等数学基础知识，这些对于理解 3D建模中的空间关系和变换非常有帮助。</p> <p>2. 专业技能要求</p> <p>软件操作能力：熟练掌握 3D建模软件的基本操作和常用工具，能够高效地</p>	80

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>1. 培养学生具备独立进行 3D 模型设计与制作的能力, 包括模型的建设、编辑、优化和导出等。</p> <p>2. 提升学生运用 3D 建模软件进行创意表达的能力, 能够将设计理念转化为具体的 3D 模型。</p> <p>3. 培养学生具备良好的团队协作能力, 能够在项目中与团队成员有效沟通, 共同完成 3D 建模任务。</p> <p>素质目标</p> <p>1. 培养学生的创新思维和审美能力, 使其能够设计出具有独特风格和创意的 3D 模型。</p> <p>2. 提升学生的问题解决能力和自主学习的能力, 使其能够不断适应新技术和新工具的发展。</p>	<p>形体比例等。</p> <p>1. 建模软件的使用。</p> <p>2. 软件高级功能: 学习创建复杂几何体、使用修改器和变形器等。</p> <p>建模技术与工作流程:</p> <p>1. 建模技术: 掌握创建基本几何体、多边形建模等技术。</p> <p>2. 工作流程: 了解规划设计、建立基础模型、细节添加、材质和纹理应用、照明和渲染等。</p> <p>建模方法与技巧:</p> <p>1. 不同类型模型的建模方法: 如角色建模、环境建模、硬表面建模等。</p> <p>2. 建模技巧: 学习边缘环、环切、填充和组合等技</p>	<p>进行模型创建、编辑和优化。</p> <p>建模技术: 掌握多边形建模、NURBS 建模等基本建模技术, 了解低模、高模、简模等不同类型模型的优缺点和应用场景。</p> <p>材质与贴图: 了解贴图的原理和制作方法, 掌握材质的制作和表现方式, 能够根据场景和需求设置不同的材质效果。</p> <p>灯光与渲染: 学习如何设置灯光和进行渲染, 使模型更具层次感和质感。</p> <p>动画与特效: 对于游戏和影视制作等领域, 学生还需学习如何为模型添加动画和特效, 使其更加生动和有趣。</p> <p>3. 实践与创新要求</p> <p>实践操作: 强调实践操作的重要性, 通过大量的练习和项目实践, 提升学生的建模技能和效率。</p> <p>创新思维: 鼓励学生发挥创意, 尝试不同的建模方法和风格, 培养独特的美观和创新思维。</p> <p>教学建议</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		3. 培养学生的职业素养和职业道德，使其在工作中能够认真负责、精益求精。	巧。 高级技巧与概念： 1. 材质与纹理：了解材质和纹理的基本原理，学习如何创建和应用。 2. 纹理映射：学习将贴图应用到模型表面。 3. 照明原理：了解不同类型的灯光及其在建模中的应用。 4. 渲染技术：设置材质属性、调整渲染设置等。 优化与导出： 1. 模型优化：学习减少多边形数量、使用LOD技术等。 2. 导出模型：掌握如何导出模型以便在其他软件或引擎中使用。	1. 系统学习 建议从基础开始，逐步深入学习 3D建模的各个方面。课程设置应涵盖基础知识、专业技能、实践操作等多个环节，确保学生能够全面掌握 3D建模技术。 2. 理论与实践相结合 在教学中注重理论与实践的结合，通过实例演示、项目实践等方式，让学生在实践中巩固理论知识，提升技能水平。 3. 多元化教学资源 利用多媒体教学手段，结合教材、课件、视频教程等多种教学资源，丰富教学内容和形式，提高学生的学习兴趣 and 参与度。 4. 鼓励自主学习与交流 鼓励学生进行自主学习，利用网络资源、专业社群等途径拓展知识面和视野。同时，组织学生进行小组讨论、项目合作等活动，促进交流与合作，共同提升技能水平。 5. 关注行业动态与技术发展	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
				<p>应关注 3D建模技术的最新发展动态和行业趋势，及时更新教学内容和案例，确保能够掌握最前沿的技术和知识。</p> <p>6. 强化实践与项目经验 鼓励学生参与课外实践项目、3D建模比赛等活动，积累实践经验和项目经验。同时，与企业建立合作关系，为学生提供实习和就业机会，增强其职业竞争力。</p> <p>7. 注重个性化教学 针对学生的不同基础和兴趣点，提供个性化的教学方案和指导。对于零基础或基础较弱的学生，应给予更多的关注和辅导，帮助他们逐步建立信心和提升技能水平。</p>	

### （三）专业技能课

专业技能课主要包含：公路养护技术、无人机测绘基础、无人机巡检、无人机测绘、数字化测图。

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
1	公路养护技术	通过学习，使学生熟悉公路养护基本知识及相关安全规定，	公路养护基本知识及公路技术状况评定标准，路	通过培养学生运用现行施工规范、规程、标准的能力，使学生能够按	78

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		熟悉公路技术状况评价体系，熟悉路基、路面、桥涵、交通安全设施的养护内容、要求、方法及措施等专业基本原理、基本知识等，提高学生分析问题、解决问题的能力。	基、沥青路面、水泥混凝土路面、桥涵、公路沿线设施等的养护方法。 参考性任务： 1. 公路养护基本知识； 2. 公路技术状况评定； 3. 路基养护； 4. 沥青路面养护； 5. 水泥混凝土路面养护； 6. 桥涵养护； 7. 交通安全设施养护； 8. 公路绿化与环境保护。	照公路技术状况评价标准对公路技术状况进行评价，学会对路基、路面、桥涵、交通安全设施的日常维护及常见公路病害的维修方法，提高学生处理实际工程问题及施工组织管理的能力，为学生的职业能力奠定良好的基础。	
2	无人机测绘基础	通过本课学习，学生能掌握公路工程测量的方法及仪器设备的使用方法等基础知识，能正确观测、记录、计算测量数据，完成测量工作。	测量学基本知识，水准仪、经纬仪、全站仪、GPS等仪器的使用方法，高程测量、角度测量、距离测量方法，测量误差基本知识，控制测量、地形图测绘、道路施工测量与放样方法、桥梁施工测量方法、地下工程	通过对测量基础知识、高程、角度、距离、平面控制、高程控制、地形图、公路、桥梁、隧道测量等内容的学习，培养学生对公路路线设计图纸的识读能力、公路野外勘测测量能力、公路现场施工放样能力，以及对国家现行《公路工程技术标准》、《工程量测量规范》的应用与	78

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
			测量方法；工程测量综合实训。 参考性学习任务： 1. 测量基础知识 2. 水准测量 3. 角度测量 4. 距离测量 5. 全站仪点位测量	实践能力，培养学生加深对测量知识和本专业的认识、拓宽专业知识面、提升学生专业技能、为日后从事公路工程施工学到所需的测量技能、方法能力和社会能力。	
3	无人机巡检	学习完本课程后，学生应当能胜任输电线路、石油管道、林场、交通道路等场所及设备设施的无人机巡检作业。巡检工作过程中，应遵守《架空输电线路无人机巡检作业技术导则》（DL/T1482—2015）等技术标准、《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》等法律法规，严格执行行业规范、企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理规定等。具备	本课程的主要学习内容包括： 一、无人机巡检任务的准备及规划 实践知识：巡检飞行任务信息的收集；任务实施方案的制定；航线优化方案制定、任务航线规划、紧急规避与紧急返航方案制定、紧急降落点位置的确定；天气、现场生产和生活设施、其他飞行工具对飞行影响的评估；作业环境潜在风险的评估。 理论知识：紧急规避、紧急返航的方法；天气、现场生	1. 教学组织方式建议采用工学一体化的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）。在完成工作任务的过程中，教师需加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作能力的培养。 2. 教学资源配备建议 （1）教学场地工学一体化学习工作站需要具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、数据处理区、设备存放区和成果展示区，并配备多媒体投影或智慧黑板一体机等教	160

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>收集处理、语言表达、沟通协调等通用能力，具有吃苦耐劳、时间意识、安全意识、6S管理意识、质量管控意识、成本意识、规范意识和创新意识等职业素养以及社会主义核心价值观、工匠精神和劳动精神等思政素养。具体包括：</p> <p>1. 能读懂巡检任务工单，与教师、工具管理员、配件管理员、组长等相关人员进行专业沟通，明确巡检工作内容和要求，具有信息处理、沟通协调和自主学习的能力。</p> <p>2. 能依据相关航空法规安全、合法飞行，具有良好的心理素质、安全意识、遵规守则意识和责任心。</p> <p>3. 能根据任务要求规划巡检航线、紧急规避航线和紧急返</p>	<p>产和生活设施、其他飞行工具对飞行的影响。</p> <p>二、无人机巡检任务的执行及紧急处理实践知识：飞行前检查与故障排查的处理；空管的报备；工作的交底的；任务飞行的操作；紧急情况下的安全操作及返航；坠毁无人机事故的处置；航后的撤收、数据的处理、设备的维护保养。</p> <p>理论知识：无人机组装、任务子系统、安全保障子系统的选型、装配、调试、检测、维保工作原理的认知；飞行前检查与故障排查处理、起飞前空管报备、工作交底的、任务飞行操作、紧急情况下安全操作及返航、坠毁无人机事故处置等 workflows 的</p>	<p>慧教室，面积以至少能同时容纳 30 人开展教学活动为宜。</p> <p>(2) 飞行训练场地</p> <p>无人机飞行训练场地需要具备无人机检查维护区、无人机停机区和无人机组装训练区，并对相应的区域进行划线标识，严禁其他无关人员进入飞行训练场地，飞行前应向有关部门申请飞行计划，经批准后方可飞行。</p> <p>(3) 工具、材料、设备（按组配置）</p> <p>工具：通用工具（内六角扳手、旋具等）、无人机组装专用工具（螺距尺、球头钳、十字盘平衡器等）、量具（游标卡尺、万用表、电量检测器等）、风速风向仪及脚架、激光测距仪、地理坐标测量仪、偏光镜、安全帽、测频仪、望远镜、电池充电器、对讲系统等。</p> <p>材料：双面胶、扎带、桨叶、电池等。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>航航线，能规划紧急降落点位置，制订任务计划并编制巡检作业方案，具有信息处理、自主学习和分析判断能力。</p> <p>4. 能根据巡检飞行任务，通过查找资料、收集相关信息、咨询相关人员等方式，评估天气对飞行的影响，现场生产、生活设施对飞行的影响，其他飞行工具对飞行的影响，巡检作业对环境的潜在影响，具有信息处理、自主学习和分析判断能力。</p> <p>5. 能按照飞行前检查要求，完成外观检查、结构紧固情况检查、无人机通电自检和载荷系统的检查，具有一定的信息处理和解决问题能力。</p> <p>6. 能按照巡检工作任务要求，根据无人机相关法律法规、天气情况，熟练使用无</p>	<p>认知：航后撤收、数据处理、设备维护保养工作流程的认知。</p> <p>三、无人机的航后管理与总结</p> <p>实践知识：设备的保养入库；数据的分析；工作的总结；资料的归档。</p> <p>理论知识：设备保养入库的流程；数据分析的方法；工作总结的方法；资料归档的工作流程。</p> <p>四、通用能力、职业素养、思政素养</p> <p>信息检索、理解与表达、交往与合作等通用能力，时间意识、安全意识、规范意识、成本意识、质量管控意识、创新意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养。</p>	<p>设备：巡检无人机、地面站、遥控器、运输箱、电池箱、光电吊舱、云台、相机、红外热像仪、平板电脑（数据线）、汽车等，也可配备VR眼镜、手柄等。</p> <p>(4) 教学资料</p> <p>以工作页、信息页为主，辅以教材、微课、PPT、安全操作规程、巡检台账、工作票、任务工单、作业指导书、巡检缺陷单、作业报告表等教学资料。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>人机巡检技巧完成输电线路、石油管道、林场和交通道路等场所及设备设施的信息数据采集工作，能够对任务数据进行整理、存储、流转，具有一定的信息处理、理解判断和解决问题能力。</p> <p>7. 能通过飞行状态监控反馈识别紧急情况信息，在巡检飞行过程中如发生紧急情况，能够判断并按照应急预案措施进行处理，具有一定的安全意识、理解判断和解决问题能力。</p> <p>8. 能根据巡检工作任务要求和巡检数据，独立完成飞行日志的填写和巡检报告的撰写，具有一定的归纳总结和信息处理能力。</p>			
		<p>学习完本课程后，学生应当能完成无人机正射影像数据、无人机贴近摄影影像</p>	<p>本课程的主要学习内容包括： 一、无人机测绘任务工单的接收实</p>	<p>1. 教学组织方式建议采用工学一体化的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
4	无人机测绘	<p>数据、无人机倾斜摄影影像数据、无人机激光雷达影像数据、POS数据的采集、预处理和数据生产工作。测绘工作过程中，应遵守《无人机航摄安全作业基本要求》（CH/Z3001—2010）等技术标准、《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》《中华人民共和国测绘法》等法律法规，严格执行行业规范、企业操作规程、企业质量管理体系、安全生产制度、环保管理制度、7S管理规定等。在工作过程中养成积极的劳动态度和良好的劳动习惯，具有爱国守法、爱岗敬业、精益求精的工作态度和规范操作、团结协作、分析问题、解决问题的职业素养。</p> <p>包括： 1. 能读懂测绘任务</p>	<p>实践知识：测绘任务工单中关键词的提取。理论知识：无人机测绘相关专业术语。</p> <p>二、无人机航测项目技术设计书的制定</p> <p>实践知识：无人机航测资料的收集；无人机航测现场的踏勘；无人机航测作业设备的选型；无人机航测内业数据处理软件的选择；无人机航测作业流程的制定；无人机航测质量控制措施的制定。</p> <p>理论知识：无人机航测资料的收集方法；无人机航测现场踏勘的内容与注意事项；常见航测无人机的种类、优缺点、适用场景；常见无人机传感器的种类、原理、关键参数、优缺点；常见</p>	<p>用分组教学的形式(4~5人/组)。在完成工作任务的过程中，教师需加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。</p> <p>2. 教学资源配备建议</p> <p>(1) 教学场地</p> <p>工学一体化学习工作站需要具备良好的安全、照明和通风条件，可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体投影或智慧黑板一体机等教学设备，也可配备VR智慧教室，面积以至少能同时容纳30人开展教学活动为宜。</p> <p>(2) 飞行训练场地</p> <p>无人机飞行训练场地需要具备无人机检查维护区、无人机停机区和无人机飞行训练区，并对相应的区域进行划线标识，严禁其他无关人员进入飞行训练场地，飞行前应向有关部门申报飞行计划，经批准后方</p>	160

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>工单，分析作业任务要求并记录相关信息，明确作业的项目内容和工期要求，具有良好的信息处理能力。</p> <p>2. 能与教师、组长等相关人员进行专业沟通，收集资料、现场踏勘，制定项目技术设计书，包括作业设备、作业流程、项目进度、人员配置、项目质量控制措施等，具有较强的沟通交流能力和良好的信息分析能力。</p> <p>3. 能与设备管理人员进行有效沟通，领取并检查航测作业设备，并试飞无人机，具有一定的解决问题能力。</p> <p>4. 能根据任务工单要求及测区地形，规划测区航线，具有一定的信息处理和了解判断能力。</p> <p>5. 能根据测区范围、地形地貌合理布设</p>	<p>的航测内业数据处理软件；无人机航测的一般流程；无人机航测工时的计算原则；无人机航测质量控制的一般措施。</p> <p>三、无人机航测作业设备的领取与检查实践知识：无人机航测作业设备的领取、核对；无人机航测作业设备的外观检查与航电测试；航测无人机的试飞。</p> <p>理论知识：无人机航测作业设备的规格、型号；无人机的外观检查、航电测试内容与流程；航测无人机试飞流程与安全注意事项。</p> <p>四、测区航线的规划设计</p> <p>实践知识：航线模式的选择；相机参数的设置；任务高</p>	<p>可飞行。</p> <p>(3) 工具、材料、设备（按组配置）</p> <p>工具：钢尺、旋具、启动机、转速表、万用表、工具包（胶枪、常用工具等）、电池充电器、差分解算软件、EPT、PIX4D、INPHO、ContextCaptureCenter、魔方等。</p> <p>材料：螺纹紧固胶、环氧树脂胶、瞬干胶、强力双面胶、清洗剂、尼龙扎带、焊锡丝等。</p> <p>设备：无人机、地面站、传感器、天线、RTK、遥控器、弹射架等，也可配备VR眼镜、手柄等。</p> <p>(4) 教学资料</p> <p>以工作页、信息页为主，配备相关教材、安全操作规程、测绘手册、测量相关规范、安全操作规程、作业指导书、飞行报告单等。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>像控点，完成像控点测量，并现场拍照记录像控点周边环境，供内业组进行像控点刺点时使用，具有一定的解决问题的能力。</p> <p>6. 能按照飞行前检查要求，独立完成无人机外观检查、结构紧固情况检查、通电自检和载荷系统检查，具有良好的安全规范意识。</p> <p>7. 能在无人机巡航的作业中监控飞行状态、消息盒子、图传画面、航线偏离情况等，遇到异常情况及时处理并返航，具有良好的安全意识和一定的理解判断能力。</p> <p>8. 能在返航后及时下载、检查影像数据和POS数据。如数据有异常，及时规划航线并补飞，具有良好的质量管控意识。</p> <p>9. 能在飞行任务完</p>	<p>度的计算；飞行速度、重叠率、主航线角度等关键参数的设置。</p> <p>理论知识：航线模式的种类、适用场景；相机关键参数的意义；任务高度的计算公式；飞行速度、旁向重叠率、航向重叠率、主航线角度等关键参数的设置原则。</p> <p>五、测区像控点的布设与测量</p> <p>实践知识：测区像控点的分布设计；像控点的喷涂；像控点的测量；像控点的现场拍照。</p> <p>理论知识：测区像控点的分布设计原则；像控点的喷涂方法与注意事项；像控点的测量流程与精度要求；像控点的现场拍照要求。</p> <p>六、航测飞行前的</p>		

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>成后，按规范填写飞行记录并整理设备和场地，具有良好的遵规守则意识。</p> <p>10. 能根据相关标准规范，对外业测绘数据进行预处理，具有一定的信息处理和解决问题能力。</p> <p>11. 能使用相关数据处理软件对预处理数据进行像控点刺点、正射影像生成、空中三角测量和三维模型生成等处理，具有一定的信息处理和解决问题能力。</p> <p>12. 能针对测区成像质量差或漏洞区域合理规划航线并完成外业补飞，具有良好的质量管控意识。</p> <p>13. 能根据相关标准规范对内业处理数据成果进行自检、质检，并撰写质量检查报告，具有良好的质量管控意识。</p> <p>14. 能按照工作成果总结和汇报展示要</p>	<p>准备</p> <p>实践知识：风速的测定与记录；作业设备通电前的检查；作业设备通电后的自检与校准。</p> <p>理论知识：风速仪的使用方法；作业设备通电前的检查内容；作业设备通电顺序、自检内容；磁罗盘的校准方法。</p> <p>七、航测飞行中的监控</p> <p>实践知识：航测巡航中的监控；航测巡航中异常情况的应急处理。</p> <p>理论知识：航测巡航中监控的内容、方法；航测巡航中常见异常情况的种类、处理方法。</p> <p>八、航测数据的下载与检查</p> <p>实践知识：返航后航测数据的下载；航测影像数据、POS数据的检查；</p>		

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>求，利用多媒体设备展示无人机测绘的成果，总结工作经验，分析不足，提出改进措施，具有良好的归纳总结和信息处理能力</p>	<p>数据异常后的补飞。</p> <p>理论知识：航测数据的下载方法；航测影像数据、POS数据的检查内容；数据异常后的补飞原则、流程。</p> <p>九、航测飞行后的整理</p> <p>实践知识：飞行记录表的填写；作业设备的整理；场地的整理。</p> <p>理论知识：飞行记录表的填写内容、要求；作业设备的整理要求；场地的整理要求。</p> <p>十、航测内业数据的预处理</p> <p>实践知识：数据的检查；文件的重命名；相机参数的设置。</p> <p>理论知识：数据检查的内容；文件重命名的原则、方法；相机参数的设置方法。</p>		

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
			<p>十一、航测内业数据的处理</p> <p>实践知识：影像数据的导入；参数的设置；成果的生成。</p> <p>理论知识：常用的航测内业数据处理软件的功能；正射影像测量内业数据的处理流程；倾斜摄影测量内业数据的处理流程。</p> <p>十二、测区成像质量差或漏洞区域的补飞</p> <p>实践知识：测区补飞的航线规划；测区的补飞。</p> <p>理论知识：测区补飞航线规划的原则；测区补飞的原则。</p> <p>十三、数据成果的质检</p> <p>实践知识：数据成果的小组交互检查；数据成果的质量检查；质量检查</p>		

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
			<p>报告的撰写。</p> <p>理论知识：数据成果相关的技术标准；质量检查方法；质量检查报告的内容结构。</p> <p>十四、无人机测绘成果的展示汇报和工作总结</p> <p>实践知识：无人机测绘成果的展示汇报；测绘项目的工作总结。</p> <p>理论知识：成果展示汇报工具的使用、技巧；项目工作的总结方法。</p> <p>十五、通用能力、职业素养、思政素养</p> <p>信息检索、理解与表达、交往与合作等通用能力，时间意识、安全意识、规范意识、质量管控意识、创新意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养</p>		

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
5	固定翼无人机组装与调测	学习完本课程后，学生应当能胜任固定翼模型机、油动固定翼轻木练习机、垂直起降固定翼无人机等常用固定翼无人机的组装与调测工作，包括机体组装，动力系统、飞行控制与导航系统、通信系统设备的安装、校准与调试以及整机的飞行测试等。工作过程中，能严格遵守无人机相关法律法规，严格执行企业操作规程、企业质量管理体系、安全生产制度、环保管理制度、6S管理规定等；具备自主学习、信息检索收集、语言表达、沟通交流、团结协作等通用能力，吃苦耐劳、时间意识、安全意识、6S管理意识、质量管控意识、成本意识、规范意识等职业素养以及社会主义核心价值观、	本课程的主要学习内容包括： 一、任务工单的领取和阅读 实践知识：任务工单的阅读分析；相关资料的查阅；信息的整理。 理论知识：任务工单的内容；固定翼无人机基础知识（常用典型固定翼的含义、分类及特点）；固定翼无人机组装与调测的技术标准。 二、工作方案的沟通确定 实践知识：现场的沟通；固定翼无人机组装与调测工作方案的制定；固定翼无人机组装与调测工作流程的制定与优化。 理论知识：固定翼无人机组装与调测工作方案的内容与制定相关知识。三、工具、材	1. 教学组织方式建议 为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）。在完成工作任务的过程中，教师需加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。 2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体投影或智慧黑板一体机等教学设备，面积以至少能同时容纳30人开展教学活动为宜。 (2) 飞行训练场地 无人机飞行训练场地需要具备无人机检查维护区、无人机停机区和无人机飞行训练区，并对相应的区域进行划线标识，严禁其他无关人员进入飞行训练场地，飞行前应向有关部门申	80

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>工匠精神和劳动精神等思政素养。具体包括：</p> <p>1. 能读懂组装与调试任务工单、作业指导书和说明书，分析作业任务要求并记录相关信息，明确作业的项目内容和工期要求，具有信息处理和自主学习的能力。</p> <p>2. 能与教师、组长、工具管理员、设备管理员等相关人员进行沟通，并查阅相关说明书、技术标准，确定作业流程，具有良好的沟通交流能力。</p> <p>3. 能根据作业指导书、说明书完成工具、材料和设备的准备工作，具有自主学习和信息处理能力。</p> <p>4. 能按照安全操作规程、作业指导书等技术资料，小组分工协作完成机体、动力系统、飞行控制与导航系统、通信系统的</p>	<p>料、设备的准备</p> <p>实践知识：固定翼无人机系统装配图的识读；固定翼无人机系统零部件的确认；固定翼无人机装配工具的使用。</p> <p>理论知识：固定翼无人机的认识；固定翼无人机装配工具的规格、型号、用途、使用注意事项。</p> <p>四、固定翼无人机的组装</p> <p>实践知识：舵机中位点的确定；固定翼舵面拉杆与摇臂的调整；固定翼无人机拉力角度的调整；飞控的安装；空速计的安装；机身各部分位置的检查与调整；数传、图传等发射模块的安装。</p> <p>理论知识：固定翼无人机组装原理；舵机安装的要求；</p>	<p>请，经批准后方可进行试飞。</p> <p>(3) 工具、材料、设备（按组配置）</p> <p>工具：内六角扳手、旋具、尖嘴钳、钢直尺、壁纸刀、游标卡尺、电池电压显示器、舵角测量尺、桨平衡器、电烙铁、手电钻、电磨、启动机、转速表、万用表、油泵、电池充电器等。</p> <p>材料：螺纹紧固胶、环氧树脂胶、瞬干胶、强力双面胶、清洗剂、尼龙扎带、焊锡丝等。设备：固定翼无人机、无人机遥控器、模拟飞行设备等。</p> <p>(4) 教学资料</p> <p>以工作页、信息页为主，配备相关教材、使用说明书、装调手册等教学资料。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>组装工作，并填写组装报告单，具有一定的理解判断和信息处理能力。</p> <p>5. 能按照安全操作规程，以小组合作的方式，使用遥控器与地面站完成固定翼无人机动力系统、飞行控制与导航系统、通信系统的地面调试，具有一定的信息处理和解决问题能力。</p> <p>6. 能按照安全操作规程，完成无人机外观检查、结构紧固情况检查、通电自检等飞行前检查工作，具有一定的信息处理和解决问题能力。</p> <p>7. 能严格遵守航空飞行相关法规，按照安全规程以及测试验收要求，完成固定翼无人机的手动飞行与航线自主飞行的测试工作，并填写测试报告单，具有一定的服务和遵规守</p>	<p>固定翼无人机拉力角度的作用；空速计的作用；飞控安装的要求；机身各部分位置的检查内容和要求；数传、图传等发射模块的安装要求。</p> <p>五、固定翼无人机的调试</p> <p>实践知识：固定翼无人机飞行控制与导航系统的参数设置与校准；固定翼无人机舵面的检查与反向；空速计的使用与校准；固定翼无人机失控保护的设置。</p> <p>理论知识：固定翼无人机飞行控制与导航系统的基本参数和设置要求；固定翼无人机舵面的检查内容和要求；空速计的使用要求。</p> <p>六、固定翼无人机飞行前的检查</p> <p>实践知识：固定翼</p>		

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>则意识。</p> <p>8. 能按照企业产品质量检验要求，具备质量管控意识，填写自检报告，将自检合格的产品交予教师复检，具有一定的归纳总结和信息处理能力。</p>	<p>无人机外观机械的检查；固定翼无人机的上电检查。</p> <p>理论知识：固定翼无人机外观检查的内容和基本知识；固定翼无人机上电检查的内容。</p> <p>七、固定翼无人机的飞行测试</p> <p>实践知识：固定翼无人机的手动操控；固定翼无人机起飞、五边航线、降落等动作的操作；固定翼无人机紧急情况处置预案的设置；固定翼无人机指点飞行、盘旋、沿航线飞行的测试。</p> <p>理论知识：固定翼无人机手动操控的基本内容和要求；固定翼无人机起飞、五边航线、降落等动作内容和要求；固定翼无人机的飞行安全守则。</p>		

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
			<p>八、固定翼无人机安装质量、安全性、经济性和环保性的评估</p> <p>实践知识：工作的记录、评价和反馈；过程性和终结性考核资料的整理和存档。理论知识：工作总结方法；资料整理归档技巧。</p> <p>九、通用能力、职业素养、思政素养 信息检索、理解与表达、交往与合作等通用能力，时间意识、安全意识、规范意识、质量管控意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养。</p>		
6	无人机植保	学习完本课程后，学生应当能胜任无人机在农业和林业领域的植保或应急抢播作业等工作任务。植保作业过程中，应	<p>本课程的主要学习内容包括：</p> <p>一、充电设备的分类与使用</p> <p>实践知识：智能充电器的使用方法；</p>	<p>1. 教学组织方式建议采用工学一体化的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式(4~5人/组)。在完成工作</p>	80

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>严格遵守《民用无人驾驶飞机驾驶员管理规定》《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》等相关航空法规安全飞行，执行企业安全制度、环保管理制度及6S管理规定；具备自主学习、信息检索收集处理、语言表达、沟通协调等通用能力，吃苦耐劳、时间意识、安全意识、6S管理意识、质量管控意识、成本意识、规范意识和创新意识等职业素养以及社会主义核心价值观、工匠精神和劳动精神等思政素养。具体包括：</p> <p>1. 能读懂植保作业任务工单，查阅相关病虫害施药标准或应急抢播作业要求，与组员进行信息沟通交流，明确工作任务和技术要求，具有信息处理、与人沟通和自主学习能力。</p>	<p>燃油充电站的使用方法。</p> <p>理论知识：锂电池基础知识；智能充电器的功能；燃油充电站的功能。</p> <p>二、植保无人机的功能操作</p> <p>实践知识：植保无人机的激活；遥控器和无人机电池的充电；飞行前的准备；手动及半自主作业模式、地块规划、全自主作业模式、果树模式、播撒机作业等植保无人机的常见操作与设置。</p> <p>理论知识：植保无人机的激活方法和操作界面的认识；遥控器和无人机电池的充电方法。</p> <p>三、植保无人机的维护保养</p> <p>实践知识：植保无人机的常见问题的正确处理；植保无</p>	<p>任务的过程中，教师需加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作能力的培养。</p> <p>2. 教学资源配备建议</p> <p>(1) 教学场地</p> <p>工学一体化学习工作站需要具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体投影或智慧黑板一体机等教学设备，也可配备VR智慧教室，面积以至少能同时容纳30人开展教学活动为宜。</p> <p>(2) 飞行训练场地</p> <p>无人机飞行训练场地需要具备无人机检查维护区、无人机停机区和无人机飞行训练区，并对相应的区域进行划线标识，严禁其他无关人员进入飞行训练场地，飞行前应向有关部门申请空域，经批准后方可飞行。</p> <p>(3) 工具、材料、设备</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>2. 能根据植保对象、防治要求、地块信息、施药历史记录和植保任务工单，明确无人机植保的操作流程，制定植保作业方案，具有一定的自主学习、信息处理和分析判断能力。</p> <p>3. 能依据植保作物的无人机植保施药标准和病虫害防治要求，小组协作共同分析并确定工艺，正确领取所需植保无人机及药剂，并检查设备功能的完好性，具有一定的团队协作、信息处理和理解判断能力。</p> <p>4. 能依据作业方案，按照无人机植保施药标准和病虫害防治要求，严格遵守植保无人机操控安全要求和植保作业安全操作规范，分工协作熟练完成植保无人机植保飞行参数的设置、药剂的配</p>	<p>人机的维护与保养。理论知识：植保无人机常见的问题和维护保养方法。</p> <p>四、植保无人机的安全飞行</p> <p>实践知识：植保中毒事故、伤人事故的应急处理。</p> <p>理论知识：植保无人机的安全操作规范；植保无人机的夜间作业注意事项；植保无人机的安全作业注意事项；植保无人机的安全法规；植保无人机的中毒事故和伤人事故的应急处理方法。</p> <p>五、农业基础知识的认知</p> <p>实践知识：病害、虫害的分析与确认；符合环保要求的药剂与包装的处置。</p> <p>理论知识：病害基础知识；虫害基础知识；杀菌剂相关</p>	<p>(按组配置)</p> <p>工具：无人机组装专用工具(内六角旋具套装、扳手等)、剪刀、毛刷、量杯、药筒、药剂搅拌棒、防护用品等。</p> <p>材料：浆叶、油料(油液或油脂)、胶、清洗剂、模拟农药喷洒汁等。</p> <p>设备：植保无人机、植保无人机专用发电机、称重设备、喷洒设备，也可配备VR眼镜、手柄等。</p> <p>(4) 教学资料</p> <p>以工作页、信息页为主，配备相关教材、安全操作规程、植保无人机使用说明书等。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		<p>置、飞行前的检查、植保作业和植保作业后的设备维保，完成病虫害施药、应急抢播的植保作业任务，具备吃苦耐劳、解决问题和规范操作能力。</p> <p>5. 能按无人机植保施药标准要求，结合实际植保施药效果等进行相应的植保效果评估，并在任务工单中正确填写植保完成的时间、施药记录以及施药效果，进行植保效果分析及方案优化，具有质量管控意识和分析判断能力。</p> <p>6. 能按照 6S 管理规定要求、废弃药剂管理规定及植保设备的保养规范，完成植保现场的整理、设备的维护保养、工作日志的填写等工作，具备环保意识、规范意识和分析判断能力。</p> <p>7. 能依据植保效果</p>	<p>知识：杀虫剂相关知识；除草剂相关知识；药害和预防；药剂使用原则。</p> <p>六、植保无人机作业技术的规范</p> <p>实践知识：植保无人机作业技术的规范。</p> <p>理论知识：植保无人机作业理论知识；植保无人机作业参数设置对作业效果的影响；气象条件对作业效果的影响；药剂的选择与配置要求；药害分析。</p> <p>七、技术的总结</p> <p>实践知识：技术的总结。</p> <p>理论知识：撰写工作技术总结的方法。</p> <p>八、通用能力、职业素养、思政素养</p> <p>信息检索、理解与表达、交往与合作等通用能力，时间</p>		

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	教学要求与建议	参考学时
		汇报展示要求，收集整理工作过程中的相关资料，团结协作，利用多媒体设备和专业术语展示植保成果，具有一定的语言表达、归纳总结和信息处理能力。	意识、安全意识、规范意识、成本意识、质量管控意识、创新意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养。		

#### (四) 工学一体化课程

工学一体化课程主要包含：多旋翼无人机视距内飞行、多旋翼无人机组装与调测、无人机检测与维修、无人机巡检、无人机测绘。

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
1	多旋翼无人机视距内飞行	学习完本课程后，学生应当能胜任模拟器的模拟飞行和多旋翼无人机的手动飞行工作任务。在工作过程中能够严格遵守《民用无人机驾驶员管理规定》《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理	一、企业制度和航空法律法规的认知 实践知识：飞行任务工单的阅读分析；多旋翼无人机驾驶员合格证的获取方法与考核标准的查询；无人机驾驶员相关法律法规的查询与信息整理。 理论知识：《民	1. 模拟器模拟飞行 2. 四轴无人机手动飞行	1. 教学组织方式建议 采用工学一体化的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）。在完成工作任务的过程中，教师需加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。	168

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>办法》等相关航空法规，严格执行企业操作规程、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理规定等。</p> <p>1. 能阅读飞行任务工单，与教师、小组成员等相关人员进行沟通，明确工作内容和要求，具有信息处理、与人沟通和自主学习的能力。</p> <p>2. 能依据飞行相关航空法规安全飞行，具有良好的心理素质、责任心、安全意识和遵规守则的意识。</p> <p>3. 能按照飞行任务工单，与工具管理员、</p>	<p>用无人机驾驶员管理规定》《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》、安全生产/操作制度、质量管理体系、环保管理制度与6S管理规定等。</p> <p>二、飞行的相关知识</p> <p>实践知识：飞行操作所需防护用品的分析；飞行场地的布置；警示标识的放置与环境的检查；飞行动作标准的认知；多旋翼无人机飞行前、后的检查。</p> <p>理论知识：飞行操控安全要求；飞行场地使用管理要求；飞行动作标准；四轴多旋翼无人机飞行前、后的检查及保养内容。</p>		<p>2. 教学资源配备建议</p> <p>(1) 教学场地工学一体化学习工作站需要具备良好的安全、照明条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体投影或智慧黑板一体机等多媒体教学设备，也可配备VR智慧教室，面积以至少能同时容纳30人开展教学活动为宜。</p> <p>(2) 飞行训练场地无人机飞行训练场地需要具备无人机检查维护区、无人机停机区和无人机飞行训练区，并对相应的区域进行划线标识，严禁其他无关人员进入飞行训练场地，飞行前应向</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>配件管理员、班组长等相关人员进行沟通，领取遥控器和四轴无人机，具有理解判断和沟通交流能力。</p> <p>4. 能与飞行场地管理人员沟通，确定飞行场地，明确飞行区域，并与同一场地飞行的其他飞行人员沟通，防止发生飞行碰撞，保证飞行安全，具有安全意识和沟通交流能力。</p> <p>5. 能依据安全操作规程，按照飞行前检查要求，在教师指导下完成无人机外观检查、结构紧固情况检查、通电自检、电池</p>	<p>三、飞行任务的实施</p> <p>实践知识：飞行模拟器的安装、手柄的调试；飞行技能的实操；飞行日志的填写；遥控器电量的检查与充电；动力电池电压的检测与充电。</p> <p>理论知识：遥控器认知；飞行操控手法认知；飞行模拟器安装与手柄调试方法；飞行模拟器机型、场地、飞行环境设置方法；四轴无人机起降、四位悬停、自旋悬停、垂直倒三角移动与水平8字飞行等飞行技能标准；GPS、姿态与手动飞行模式含义与切换方法；飞行故障应急处置方法；飞行日志的</p>		<p>有关部门申请飞行计划。</p> <p>(3) 工具、材料、设备（按组配置） 工具：内六角扳手（成套）、尖嘴钳、电动机固定钳、电池充电器、低压报警航模锂电池测电器、模拟器软件等。 材料：螺旋桨、扎带、热缩管、固体胶、焊锡丝、电池等。 设备：电动机、电子调速器、计算机、四轴无人机（带GPS）、遥控器，也可配备VR眼镜、手柄等。</p> <p>(4) 教学资料以工作页、信息页为主，配备无人机驾驶教材、飞控系统使用说明书、无人机行业规范标准等资料。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>安全检查、电路连接检查、功能检查、遥控器状态检查等，具有一定的信息处理和解决问题的能力。</p> <p>6. 能依据操作规范，在教师指导下，通过遥控器控制熟悉无人机的起飞、悬停、航线飞行、定点降落等飞行技能，具备无人机驾驶员基本飞行能力（定点悬停、360°自旋、水平8字绕飞），具有一定的信息处理、理解判断和解决问题的能力。</p> <p>7. 能按照应急处理规范，当飞行过程中出现失控时及时</p>	<p>填写内容；动力电池充电器的使用方法。</p> <p>四、飞行质量的检测与评估 实践知识：四轴多旋翼无人机驾驶员实操的考核飞行。</p> <p>理论知识：精准保持飞行高度的操控方法；航线飞行侧滑的修正方法。</p> <p>五、作业现场的整理 实践知识：场地的清理；设备的回收；飞行任务评价的填写总结。理论知识：6S管理知识；任务评价总结方法。</p> <p>六、通用能力、职业素养、思政素养 信息检索、理解与表达、交往与合作等通用能</p>			

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		启动失控保护功能，具有一定的理解判断和解决问题的能力。 8. 能在组长的协助下，完成飞行日志的填写和飞行任务的评价总结，具有一定的语言表达、归纳总结和信息处理能力。	力，时间意识、安全意识、规范意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养。			
2	多旋翼无人机组装与调测	学习完本课程后，学生应当能胜任 250 穿越机、450 四轴无人机、1080 八旋翼无人机等常用典型多旋翼无人机的组装与调测工作，包括机体组装、电子设备安装、线路连接、各子系统校准、参数设置与调试以及整机的飞行	本课程的主要学习内容包括： 一、任务工单的领取和阅读 实践知识：任务工单的阅读分析；相关资料的查阅；信息的整理。 理论知识：任务工单的内容；多旋翼无人机基础知识内容（常用典型多旋翼的含义、分类及特点）；多旋翼组	1. 250 穿越机组装与调测 2. 450 四轴无人机组装与调测 3. 1080 八旋翼无人机组装与调测	1. 教学组织方式建议 采用工学一体化的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5 人/组）。在完成工作任务的过程中，教师要给予适当的指导，注重培养学生独立分析问题和解决非常规性专业问题的能力。 2. 教学资源配备	156

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>测试等。工作过程中，能严格执行《民用多旋翼无人机系统试验方法》（GB/T38058—2019）等国家标准，严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理规定等；具备自主学习、信息检索收集、语言表达、沟通交流、团结协作等通用能力，吃苦耐劳、时间意识、安全意识、6S管理意识、质量管控意识、成本意识、规范意识等职业素养以及社会主义核心价值观</p>	<p>装与调测的技术标准。二、工作方案的沟通确定            实践知识：现场的沟通；多旋翼无人机组装与调测工作方案的制定与优化；多旋翼无人机组装与调测工作流程和技术标准的确认。            理论知识：多旋翼无人机组装与调测工作方案的内容与制定相关知识。            三、工具、材料、设备的准备            实践知识：无人机系统装配图的识读；无人机系统零部件的确认；装配工具的使用。            理论知识：无人机系统的认知；无人机系统装配图的内容和要            求；装配工具的</p>		<p>建议            （1）教学场地            工学一体化学习工作站需要具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体投影或智慧黑板一体机等教学设备，面积以至少能同时容纳 30 人开展教学活动为宜。            （2）飞行训练场地            无人机飞行训练场地需要具备无人机检查维护区、无人机停机区和无人机飞行训练区，并对相应的区域进行划线标识，严禁其他无关人员进入飞行训练场地，飞行前应向有关部门申请，经批准后才能进行试飞。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>观、工匠精神和劳动精神等思政素养。具体包括：</p> <p>1. 能读懂组装与调测任务工单，分析任务要求并记录相关信息，明确作业的项目内容和工期要求，具有信息处理和自主学习的能力。</p> <p>2. 能与教师、组长、组员进行有效沟通，查阅相关说明书、技术标准，制定作业流程和工作方案，具有良好的沟通交流能力。</p> <p>3. 能识读子系统装配图与装配工艺文件，与工具管理员、配件管理员等相关人员进行有效沟</p>	<p>选用原则和使用的注意事项。</p> <p>四、多旋翼无人机的组装</p> <p>实践知识：无人机机体的准备和组装；电动机、电子调速器、螺旋桨、电池的准备和安装接线；飞控系统的准备和安装；遥控器、接收器、数传和图传的准备和安装接线。</p> <p>理论知识：无人机机体的结构和功能特点；动力系统的参数和选用原则；飞行控制与导航系统的基本知识；通信系统的基本知识。</p> <p>五、多旋翼无人机的调试</p> <p>实践知识：遥控器和接收器的调试，包括对码操作、遥控模式设</p>		<p>(3) 工具、材料、设备（按组配置）</p> <p>工具：内六角扳手、旋具、直尺、游标卡尺、斜口钳、剥线钳、电烙铁、热风枪、万用表、低电量报警器、舵机测试仪、桨平衡器等。</p> <p>材料：T形插头、XT60 插头、XT60 转接头、杜邦线、AWG硅胶线、焊锡、热缩管、双面泡沫胶、尼龙扎带、魔术扎带、魔术贴、螺栓、螺母、螺钉、隔离柱等。</p> <p>设备：多旋翼无人机、无人机遥控器、调参设备等。</p> <p>(4) 教学资料以工作页、信息页为主，配备相关教材、无人机装配图、无人机调试说明书、《民用多旋翼无人机系统试验方法》</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>通，正确领取工具、材料和设备，具有自主学习和信息处理能力。</p> <p>4. 能按照作业指导书，小组合作完成多旋翼无人机机体、动力系统、飞行控制与导航系统、通信系统等子系统的组装工作，并填写组装报告单，具有一定的理解判断和信息处理能力。</p> <p>5. 能依据《民用多旋翼无人机系统试验方法》（GB/T38058—2019），以小组合作的方式，使用遥控器与地面站完成多旋翼无人机动力系统、</p>	<p>置、通道配置、接收机模式选择等和简单的系统控制Python编程；地面站的安装和使用；飞行控制器的调试，包括飞控固件的烧写、各种传感器的校准、飞控相关参数的设置；电动机转向的检查 and 电子调速器的校准；无人机飞行参数的调试。</p> <p>理论知识：遥控器和接收器调试的基本知识；地面站使用的基本知识；飞行控制器调试的基本知识；动力系统调试的基本知识；无人机飞行参数的基本调试内容和调试方法。</p> <p>六、多旋翼无人机飞行前的检查</p> <p>实践知识：外观</p>		（GB/T38058—2019）等。	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>飞行控制与导航系统、通信系统的地面调试，具有一定的信息处理和解决问题的能力。</p> <p>6. 能依据安全操作规程，按照飞行前检查要求，小组合作完成多旋翼无人机外观检查、结构紧固情况检查和通电自检工作，具有一定的信息处理和解决问题能力。</p> <p>7. 能按照航空飞行法规与企业安全飞行规范，通过手动飞行与航线自主飞行方式，完成多旋翼无人机的飞行测试工作，具有一定的服务和遵规守则的意</p>	<p>机械的检查，包括螺旋桨表面的检查、螺旋桨旋向的检查、机架安装紧固情况及机体平衡情况的检查；上电检查的操作方法。</p> <p>理论知识：外观检查的内容和基本要求；上电检查的内容。</p> <p>七、多旋翼无人机的飞行测试</p> <p>实践知识：多旋翼无人机螺旋桨的安装；手动飞行的测试；自主飞行的测试。</p> <p>理论知识：多旋翼无人机正反桨知识的步骤与内容；无人机相关法律法规；无人机飞行安全守则。</p> <p>八、多旋翼无人机安装质量、安全性、经济性的评估</p>			

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		识。 8. 能按照企业产品质量检验要求，具备质量管控意识，填写自检报告，将自检合格的产品交予教师复检，具有一定的归纳总结和信息技术能力。	实践知识：工作的记录、评价和反馈；过程性和终结性考核资料的整理和存档。 理论知识：工作总结方法；资料整理归档技巧。 九、通用能力、职业素养、思政素养 信息检索、理解与表达、交往与合作等通用能力，时间意识、安全意识、规范意识、质量管控意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养。			
3	无人机维护与保养	学习完本课程后，学生应当能完成无人机遥控器失灵、图传工作异常、数传工作异常、电动机转动异常、无	本课程的主要学习内容包括： 一、无人机常见故障现象的确认 实践知识：遥控器失灵的判断；图传工作异常的判断；数传工作	1. 无人机遥控器失灵故障检测与维修 2. 无人机图传工作异常故障检测与维	1. 教学组织方式建议 采用工学一体化的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）。	120

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		法解锁、飞行姿态不稳、异响或抖动等常见故障的检测与维修工作。检测维修过程中，操作者应严格遵守《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、环保管理制度、废弃物管理规定、设备生产厂家制定的操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全管理制度和6S管理规定；具备自主学习、信息检索收集处理、语言表达、沟通协调等通用能力，吃苦耐劳、时间意识、安全意识、6S管理意识、质量管控意识、成	异常的判断；电动机转动异常的判断；解锁异常的判断；飞行姿态不稳的判断；异响或抖动的判断。 理论知识：无人机遥控器失灵的常见现象；图传工作异常的常见现象；数传工作异常的常见现象；电动机转动异常的常见现象；解锁异常的常见现象；飞行姿态不稳的常见现象；异响或抖动的常见现象。 二、无人机结构与工作原理的认 知 实践知识：常见机型无人机机体、动力系统、飞行控制与导航系统、通信系统、起飞着陆系统和任务载荷系统的	修 3. 无人机数传工作异常故障检测与维修 4. 无人机电动机转动异常故障检测与维修 5. 无人机解锁异常故障检测与维修 6. 无人机飞行姿态不稳故障检测与维修 7. 无人机异响或抖动故障检测与维修	在完成工作任务的过程中，教师需加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。 2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地区学一体化学习工作站需要具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体投影或智慧黑板一体机等教学设备，面积以至少能同时容纳 30 人开展教学活动为宜。 (2) 飞行训练场地无人机飞行训练场地需要具备无人机检查维护区、无人机停机区和无人机飞行训练区，并对相应的区	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>本意识、规范意识和创新意识等职业素养以及社会主义核心价值观、工匠精神和劳动精神等思政素养。具体包括：</p> <p>1. 能读懂检修任务工单，通过故障再现法，确认无人机的常见故障现象，确定无人机检修项目的内容和工期要求，具有信息处理、与人沟通和自主学习的能力。</p> <p>2. 能与教师、组长、工具管理员、配件管理员等相关人员进行专业沟通，根据无人机结构系统和工作原理，分析常见故障的</p>	<p>组装和拆卸。</p> <p>理论知识：常见机型无人机机体、动力系统、飞行控制与导航系统、通信系统、起飞着陆系统和任务载荷系统的结构及其工作原理。</p> <p>三、无人机故障检修方案的制定</p> <p>实践知识：遥控器失灵检修方案的制定；图传工作异常检修方案的制定；数传工作异常检修方案的制定；电动机转动异常检修方案的制定；解锁异常检修方案的制定；飞行姿态不稳检修方案的制定；异响或抖动检修方案的制定。</p> <p>理论知识：遥控器失灵的可能原因；图传工作异</p>		<p>域进行划线标识，严禁其他无关人员进入飞行训练场地，飞行前应向有关部门申报飞行计划，经批准后方可飞行。</p> <p>(3) 工具、材料、设备（按组配置）</p> <p>工具：检测工具（水平仪、万用表、转速表、示波器等）、维修工具（焊接工具、修理工具、敲击工具、夹持工具、紧固工具、冲击工具等）、安全防护工具（防护服、防护眼镜、防护手套等）。</p> <p>材料：修理耗材（扎带、胶带、胶水、热缩管、焊锡丝等）、清洗剂等。</p> <p>设备：无人机、检测设备。</p> <p>(4) 教学资料以工作页、信息页为主，辅以相关教材、微课、PPT、</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>原因，具有理解判断和沟通交流能力。</p> <p>3. 能准确查阅维修手册，从满足维修质量和经济性等需求角度合理制定检测维修工作方案，明确检修作业流程，并能正确选择合适的工具、材料和设备，具有成本意识、信息处理和判断能力。</p> <p>4. 能按照检修作业流程与规范，在规定时间内完成无人机的检测、故障排查、故障零部件更换、拆拼、修理等工作任务，并填写检修记录，具有一定的理解判</p>	<p>常的可能原因；数传工作异常的可能原因；电动机转动异常的可能原因；解锁异常的可能原因；飞行姿态不稳的可能原因；异响或抖动的可能原因。</p> <p>四、无人机常见故障的检修实践知识：</p> <p>1. 无人机遥控器失灵故障的检测与维修：遥控器与接收机对频的检查；接收机线路排查与供电的检查；遥控器参数的设置；遥控器的校准。</p> <p>2. 无人机图传工作异常故障检测与维修：天线松动、天线损坏、图传电路故障、对频故障等故障的排查与维修。</p> <p>3. 无人机数传工</p>		<p>安全操作规程、维修手册等教学资料。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>断和解决问题的能力。</p> <p>5. 能根据检验规范，对检修后的无人机进行联调和测试，在检修任务工单上填写自检结果，自检合格后交付教师进行复检，具备质量管控意识、成本意识和服务意识。</p> <p>6. 能按照工作成果总结和汇报展示要求，展示无人机常见故障检修的技术要点，总结工作经验，分析不足，提出改进措施，具有一定的语言表达、归纳总结和信息技术能力。</p>	<p>作异常故障检测与维修：天线松动、天线损坏、USB接口故障、COM口驱动故障、数传电路故障、频道设置故障等故障的排查；零部件的更换与修理。</p> <p>4. 无人机电动机转动异常故障检测与维修：电动机烧坏、线圈损坏、轴弯曲、漏电、螺钉顶住定子、安装不平稳、内部有杂物等故障的排查；电子调速器烧坏、信号线无输入、正负极无电压、相位连接错误、线路虚焊、热缩管破损等故障的排查；零部件的更换与修理。</p> <p>5. 无人机解锁异常故障检测与维修：电池电压过</p>			

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
			<p>低、不匹配、电源线开路，电子调速器损坏、无信号输入、无电压，电动机损坏、缺相，飞控参数设置不正确、未校准等故障的排查；零部件的更换与修理。</p> <p>6. 无人机飞行姿态不稳故障检测与维修：飞控方向偏离、传感器未校准、PID参数设置不当、遥控器未校准、遥控器设置不当、螺旋桨破损、螺旋桨松动等故障的排查；零部件的更换与修理。</p> <p>7. 无人机异响或抖动故障检测与维修：飞控PID参数设置不当、螺旋桨破损、螺旋桨松动、电动机座不平稳、机臂松动、机体强度</p>			

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
			<p>不足、机体刚度不足等故障的排查；零部件的更换与修理。理论知识：遥控器与接收机对频方法；遥控器参数设置方法；遥控器校准方法；传感器校准方法；PID参数设置方法等。</p> <p>五、无人机的联调与测试 实践知识：维修后无人机的联调与测试自检。理论知识：无人机联调流程和测试自检流程。</p> <p>六、通用能力、职业素养、思政素养 信息检索、理解与表达、交往与合作等通用能力，时间意识、安全意识、规范意识、质量管控意识、创新意识</p>			

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
			等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养。			
4	无人机航拍	学习完本课程后，学生应当能胜任无人机航拍任务载荷设备的挂载、无人机航拍摄影、无人机航拍数据处理等工作。航拍作业过程中，航拍人员应严格遵守《民用无人机驾驶员管理规定》《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》等相关航空法规安全飞行，执行企业安全制度、环保管理制度及6S管理规定，按照拍摄流程、拍摄方案进行空中拍	本课程的主要学习内容包括： 一、无人机航拍任务工单的领取和阅读 实践知识：航拍任务工单中关键词的提取。理论知识：无人机航拍相关专业术语。 二、无人机航拍工作方案的制定 实践知识：航拍设备的选型；航拍流程的制定；航拍手法的选择；航拍数据处理软件的选择。 理论知识：常见航拍云台的作用、种类、区别；常见航拍相机的种类、原理、关键参数、优缺点；航拍的一般流	1. 学校运动会航拍与数据处理 2. 景区宣传航拍与数据处理 3. 校园航拍与360°全景图制作； 4. 影视航拍与数据处理	1. 教学组织方式建议 采用工学一体化的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）。在完成工作任务的过程中，教师需加强对组长的示范与指导，再由组长对组员的操作动作和结果进行指导，并在教学过程中特别注重学生职业素养和规范操作的培养。2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 工学一体化学习工作站需要具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分	240

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>摄：具备自主学习、信息检索收集、语言表达、沟通交流、团结协作等通用能力，吃苦耐劳、时间意识、安全意识、6S管理意识、质量管控意识、成本意识、规范意识等职业素养以及社会主义核心价值观、工匠精神和劳动精神等思政素养。具体包括：</p> <p>1. 能读懂航拍任务工单，与教师、设备管理员和班组长进行有效沟通，明确工作任务和技术要求，具有良好的自主学习和与人沟通能力。</p>	<p>程：常用航拍手法的适用场景；常用的航拍数据处理软件。</p> <p>三、航拍无人机飞行前的检查、飞行后的维保</p> <p>实践知识：无人机的外观检查；无人机的结构紧固情况检查；无人机的通电自检；无人机的云台相机检查；SD卡及其容量检查；无人机的清洁；无人机的紧固与润滑；无人机电池的存放与维保。</p> <p>理论知识：航拍无人机飞行前检查的内容、流程、注意事项；航拍无人机飞行后维保的内容、流程、注意事项。</p> <p>四、航拍飞行前的环境确认与准备</p>		<p>组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体投影或智慧黑板一体机等教学设备，也可配备VR智慧教室，面积以至少能同时容纳 30 人开展教学活动为宜。</p> <p>(2) 飞行训练场地</p> <p>无人机飞行训练场地需要具备无人机检查维护区、无人机停机区和无人机飞行训练区，并对相应的区域进行划线标识，严禁其他无关人员进入飞行训练场地，飞行前应向有关部门申报飞行计划，经批准后方可飞行。</p> <p>(3) 工具、材料、设备（按组配置）</p> <p>工具：通用工具（内六角扳手、旋具）、无人机组装专用工具（螺距</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>2. 能以小组合作方式，根据航拍任务要求，确定航拍设备、航拍流程、航拍手法、数据处理方式，制定无人机航拍方案，具有良好的沟通交流能力和一定的信息处理能力。</p> <p>3. 能根据任务要求，独立完成航拍无人机飞行前的检查和飞行后的维保，包括无人机外观检查、结构紧固情况检查、通电自检、云台相机检查、清洁、紧固、润滑等，具有一定的信息处理和解决问题能力。4. 能提前确认飞行环境，申报</p>	<p>实践知识：航拍飞行环境的确认；飞行计划的申报；云台相机的调试与参数设置。</p> <p>理论知识：航拍飞行的影响因素；空域管理规定；飞行计划申报的资料和流程；航拍模式（全景模式、广角模式、延时摄影）的概念和适用场景。</p> <p>五、航拍飞行任务的实施</p> <p>实践知识：运动会的航拍；景区宣传的航拍；校园的航拍和校园360。全景图的制作；影视的航拍。</p> <p>理论知识：航拍构图知识；推、拉、摇、移、跟、升、降、甩等常用航拍手法基础知识；运动会航</p>		<p>尺、球头钳、十字盘平衡器等）、量具（游标卡尺、万用表）等。</p> <p>材料：双面胶、扎带等。</p> <p>设备：计算机、航拍无人机（含云台、相机）等。</p> <p>（4）教学资料以工作页、信息页为主，配备相关教材、安全操作规程、无人机平台操作说明书等</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>飞行计划，做好应急预案，具有良好的安全意识。</p> <p>5. 能按照航拍工作任务要求，根据无人机相关法律法规、天气情况，熟练使用无人机航空摄影技巧完成学校运动会航拍、景区宣传航拍、校园航拍和影视航拍的素材采集工作，具有一定的信息处理和解决问题的能力。</p> <p>6. 能遵循安全操作规程正常飞行，若飞行中出现异常情况能按应急预案规范、正确地处理，具有良好的安全意识和一定的理解判断能力。</p>	<p>拍的常用航拍手法；景区宣传航拍的常用航拍手法；校园航拍的常用航拍手法；影视航拍的常用航拍手法。六、航拍飞行中的安全防范与应急处理</p> <p>实践知识：航拍飞行的安全操作；航拍飞行应急预案的制定，包括飞行时电量不足的应急处理、GPS信号受到干扰或遮挡的应急处理、指南针受到干扰的应急处理、遥控器信号中断的应急处理、APP闪退或移动设备连接中断的应急处理、遭遇大风或者恶劣天气的应急处理等。</p> <p>理论知识：航拍飞行安全操作规</p>			

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>7. 能熟练运用图像处理软件和视频编辑软件对无人机航拍作业数据进行图像编辑、图像合成、校色调色、视频组合、视频拼接、配音、字幕制作、特效制作等处理，具有一定的理解判断和信息处理能力。</p> <p>8. 能按照质量检验要求，对航拍后的素材和数据处理后成片进行自检，填写自检报告，将合格的产品交予教师，具有质量管控意识。</p> <p>9. 能按照工作成果总结和汇报展示要求，利用多媒体设</p>	<p>程；航拍飞行中常见的异常情况及其处理方式。</p> <p>七、航拍采集数据的后期处理</p> <p>实践知识：照片的编辑、合成、校色、特效处理；视频的组合、拼接、配音、字幕制作、特效制作。</p> <p>理论知识：AdobePhotoshop等主流图像处理软件的安装、配置、使用方法；AdobePremierePro、CorelVideoStudio等主流视频剪辑软件的安装、配置、使用方法。</p> <p>八、航拍成果数据的转换与自检</p> <p>实践知识：图片格式的转换；视频编码方式的转换；图片和视频质量的检查；自检报告的填写。</p>			

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>备对航拍后的成果进行展示汇报，具有一定的归纳总结和信息处理能力。</p>	<p>理论知识：常见的图片格式、转换软件及其优缺点；常见的视频编码方式（压缩技术）、转换软件及其优缺点；自检报告的检查内容。</p> <p>九、航拍成果展示汇报和航拍工作总结</p> <p>实践知识：航拍成果的整理；航拍成果的展示汇报；航拍工作的总结。</p> <p>理论知识：航拍成果整理归档技巧；展示汇报的工具使用 and 技巧；工作总结的方法。</p> <p>十、通用能力、职业素养、思政素养</p> <p>信息检索、理解与表达、交往与合作等通用能力，时间意识、</p>			

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
			安全意识、规范意识、质量管控意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养。			
5	任务载荷系统组装与调测	学习完本课程后，学生应当能胜任植保喷洒系统、可见光和红外巡检系统、激光雷达航测系统等载荷系统的组装与调测工作任务。工作中，能严格遵守无人机相关航空法规，严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理规定等；具备自主学习、信息检索收	本课程的主要学习内容包括： 一、任务载荷系统的认知 实践知识：任务工单的阅读分析；任务载荷系统技术资料的获取；现场的沟通；安装工具、材料和设备的准备。 理论知识：植保、巡检、航测任务载荷系统认知；无人机安全操作规范、安全生产 / 操作制度、质量管理体系管理制度、环保管理制度与6S管理规定等知识。 二、植保喷洒系统的组装与调测	1. 植保机喷洒系统组装与调测； 2. 无人机可见光和红外巡检系统组装与调测； 3. 多旋翼无人机激光雷达航测系统组装与调测。	1. 教学组织方式建议 采用工学一体化的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）。在完成工作任务的过程中，教师需加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作能力的培养。 2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 一体化学习工作站需要具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索	120

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>集、语言表达、沟通交流、团结协作等通用能力，吃苦耐劳、时间意识、安全意识、6S 管理意识、质量管控意识、成本意识、规范意识等职业素养以及社会主义核心价值观、工匠精神和劳动精神等思政素养。</p> <p>具体包括：</p> <p>1. 能阅读组装与调测任务工单、作业指导书和说明书，分析作业任务要求并记录相关信息，明确作业的项目内容和工期要求，具有信息处理和自主学习的能力。</p> <p>2. 能与教师、组长、工具管</p>	<p>实践知识：喷洒系统的组装；流量计与水泵的校准；避障雷达系统的组装；喷洒系统的调试。</p> <p>理论知识：喷洒系统认知；避障系统认知；喷头规格含义；避障雷达工作原理；地面控制设备参数含义与设置方法。</p> <p>三、可见光和红外巡检系统的组装与调测</p> <p>实践知识：云台挂载组装示意图的识读；无人机、云台、相机载荷线路的连接；无人机重心的调整；可见光和红外相机功能的设置；传输链路的设置；无人机与载荷系统的联调。</p> <p>理论知识：可见</p>		<p>区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体投影或智慧黑板一体机等教学设备，面积以至少能同时容纳 30 人开展教学活动为宜。</p> <p>(2) 飞行训练场地 无人机飞行训练场地需要具备无人机检查维护区和无人机停机区和无人机飞行训练区，并对相应的区域进行划线标识，严禁其他无关人员进入飞行训练场地，飞行前应向有关部门申请，经批准后方可进行试飞。</p> <p>(3) 工具、材料、设备（按组配置） 工具：内六角扳手、旋具、尖嘴钳、钢直尺、壁纸刀、电池充电器等。 材料：螺纹紧固胶、瞬干胶、强力</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>理员、设备管理员等相关人员进行沟通，并查阅相关说明书、技术资料，确定作业流程，具有良好的沟通交流能力。</p> <p>3. 能根据作业指导书、说明书完成工具、材料和设备的准备工作，具有自主学习和信息处理能力。</p> <p>4. 能按照作业流程和规范，小组分工协作完成双重雾化喷洒系统（作业箱、喷头、水泵）、播撒系统、有源相控阵全向雷达、有源相控阵后下视雷</p>	<p>光和红外相机载荷系统认知；可见光和红外集成相机技术参数；载荷减振装置知识；无人机重心的调整方法；线路系统布线规范；地面端云台操控方法。</p> <p>四、激光雷达航测系统的组装与调测</p> <p>实践知识：激光雷达相机参数的设置；激光雷达载荷云台的控制；无人机搭载激光雷达的联调方法。</p> <p>理论知识：激光雷达系统原理；激光雷达云台相机连接与紧固结构；遥控器相机控制界面信息；云台相机组装与使用注意事项。</p> <p>五、通用能力、</p>		<p>双面胶、清洗剂、尼龙扎带、砂纸等。</p> <p>设备：计算机、植保机、多旋翼无人机、植保喷洒系统、激光雷达航测系统、可见光和红外巡检系统、遥控器等。</p> <p>（4）教学资料以工作页、信息页为主，配备相关教材、使用说明书、装调手册等教学资料。</p>	

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		<p>达等与无人机平台的组装与调测，具有一定的信息处理、理解判断和解决问题的能力。</p> <p>5. 能按照作业流程和规范，小组分工协作完成无人机云台、可见光和红外集成摄像机等与无人机平台的组装与调测，具有一定的信息处理、理解判断和解决问题的能力。</p> <p>6. 能按照作业流程和规范，小组分工协作完成激光雷达航测系统与无人机平台的组装与调测，具有一定的信息处理、理解判断和解</p>	<p>职业素养、思政素养</p> <p>信息检索、理解与表达、交往与合作等通用能力，时间意识、安全意识、规范意识、质量管控意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养。</p>			

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
		决问题能力。 7. 能根据企业检验规范，完成任务载荷系统的外观检查、结构紧固情况检查、电路连接检查和各功能 检验，填写自检报告，将自检合格的产品交予教师复检，具有质量管控意识、一定的归纳总结和信息处 理能力。				

### （五）综合技能训练及职业技能等级认定评价

职业等级认定以无人机装调检修工、无人机驾驶员、无人机测绘操控员（四级/中级工）考核内容进行强化

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容	参考性学习任务	教学要求	参考学时
1	无人机装调检修工、无人机驾驶员、无人机测绘员操控员等级训练、考核	培养面向无人机生产制造、销售、应用服务类行业企业就业，适应无人机生产制造、组装调测、销售、维护保养、应用服务等工作岗位要求，掌握本行业无人机组装与调测、维护与保养、航拍、无人机检测与维修、植保、巡检、测绘等最新技术标准及其发展趋势，胜	无人机装调检修工、无人机驾驶员、无人机测绘员理论和实操技能	无人机装调检修工、无人机驾驶员、无人机测绘员理论知识、实操演示	依据中级工职业技能鉴定标准进行实训训练，并进行鉴定。	96

		任无人机视距内飞行、维护与保养、组装与调测、航拍、无人机检测与维修、植保、巡检、测绘等工作任务，具备自主学习、自我管理、信息检索、理解与表达、交往与合作、创新思维、解决问题等通用能力，时间意识、安全意识、6S管理意识、质量管控意识、成本意识、规范意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养的技能人才。				
2	机动					20

## （六）岗位实习

认知实习及岗位实习是培养学生的实践能力重要教学环节。让学生认识到实习的重要性，使学生更好的将专业知识、理论知识应用于实践之中，更好的与社会接轨。同时也能及时发现自己知识的空白部分和不足之处，这有助于学生们今后的学习更有针对性。

序号	实习形式	实习目标	实习任务	实习标准	考核要求	参考学时
1	认知实习	1. 通过到企业参观学习、听取企业的相关介绍，开拓视野，为专业课学习打下基础； 2. 加强实践能力，了解企业的运作，从中知道企业急需的人才； 3. 及时调整职业方向目标，做到理论联系实际。	1. 将理论知识与实践结合起来，培养勇于探索的创新精神； 2. 提高动手能力，加强社会活动能力； 3. 严肃学习态度，为以后专业实习和走上工作岗位打下坚实的基础。	1. 实习性质与地位 坚持以就业为导向、创新工学结合人才培养模式、提高技能型人才培养质量； 2. 基本理念 通过对岗位的体验来实现学生的沟通能力、与人共处能力、协作能力、学习能力、心里承受能力、组织管理能力、职业态度、职业规范和创新意识等能力的提	日常行为 1. 出勤率计算； 2. 遵守企业纪律及各项规章制度。 工作能力 1. 学习能力； 2. 工作效率。 工作态度 1. 工作是否积极与完成； 2. 爱岗敬业、乐于助人； 3. 工作责任心、	40

				升。	团队工作意识强。	
2	岗位实习	1. 通过岗位实习，使学生具有良好的职业道德素质和行为规范； 2. 掌握必需的专业基础知识，了解职业岗位的相关环节；培养具有较强专业操作能力的高素质、高技能人才； 3. 促进学院内涵建设和“校企合作”、“工学结合”的办学模式，提高职业技能人才培养质量。	1. 熟悉专业岗位的操作流程； 2. 具有团队合作精神、具有自我学习、知识技能的更新； 3. 适应岗位变化及社交公关能力。	1. 实习性质与地位坚持以就业为导向、创新工学结合人才培养模式、提高技能型人才培养质量； 2. 基本理念通过对岗位的体验来实现学生的沟通能力、与人共处能力、协作能力、学习能力、心里承受能力、组织管理能力、职业态度、职业规范和创新意识等能力的提升。	日常行为 1. 出勤率计算； 2. 遵守企业纪律及各项规章制度。 工作能力 1. 学习能力； 2. 工作效率。 工作态度 1. 工作是否积极与完成； 2. 爱岗敬业、乐于助人； 3. 工作责任心、团队工作意识强。	800

## 七、教学进程总体安排

序号	课程	基准学时	学时分配						考核方式
			第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期	
一	公共基础课								
1	思想政治	144	2×18	2×18	2×18		2×18		考试
2	语文	180	4×18		2×18		4×18		考试
3	历史	72	2×18	2×18					考试
4	数学	90		2×18	2×18		2×9		考查
5	英语	90		2×18	2×18		2×9		考查
6	数字技术应用	72	4×18						考试
7	体育与健康	108	2×18	2×18	2×9		2×9		考查
8	美育	18					2×9		考查
9	劳动教育	48	4×6	4×6					考查

序号	课程	基准学时	学时分配						考核方式
			第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期	
10	通用职业素质	72			2×18		2×18		考查
11	其他	18							
	合计:	912							
二	<b>专业基础课</b>								
1	无人机结构与系统	80	4×20						考试
2	无人机技术导论	80	4×20						考试
3	计算机辅助设计 (CAD)	80			4×20				考试
4	电工基础	80	4×20						考试
5	三维建模	80						4×20	考试
	小计	400							
三	<b>专业技能课</b>								
1	公路养护技术	78			6×13				考试
2	无人机测绘基础	78			6×13				考试
3	无人机巡检	160						8×20	考试
4	无人机测绘	160		8×20					考试
5	固定翼无人机组装与调测	80					4×20		考试
6	无人机植保	80						4×20	考试
	小计	556							
四	<b>工学一体化课</b>								
1	多旋翼无人机视距内飞行	168		12×7	12×7				考试
2	多旋翼无人机组装与调测	156		12×13					考试

序号	课程	基准学时	学时分配						考核方式
			第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期	
3	无人机维护与保养	120						12×10	考试
4	无人机航拍	240					12×10	12×10	考试
5	任务荷载系统组装与调试	120					12×10		考试
	小计	804							
五	<b>综合技能训练及考证</b>								
1	无人机装调检修工、无人机驾驶员、无人机测绘操控员等级训练、考核	96						96	考查
2	机动	20						20	考查
	小计	116							
六	<b>岗位实习</b>								
1	岗位认知	40	一周						
2	岗位实习（无人机组装、调测、维修、保养综合实习）	400				400			考查
3	岗位实习（无人机行业应用综合实习）	400				400			考查
4	小计	800							
	<b>周课时数</b>		26	30	28	40	28	28	

## 八、实施保障

### （一）人才培养模式建设

#### 1. “校企合作、工学结合”人才培养模式建设

校企合作、工学结合的人才培养模式突出强调工作与学习结合，理论与实践结合，融“教、学、做”为一体的教学模式。工学结合的实质是学习的内容与工作任务一致，在专业教育的过程

中完成职业化的技能训练，这种训练的基本方法是以学生为主体的教学做一体化。校企合作是实现工学结合教育的重要手段和基本途径，也是落实以就业为导向的基本措施。合作的实质是学校与企业共信沟通，互通有无，互帮互助，实现共赢。工学结合，在宏观层面主要是实习基地建设和校企合作机制，而核心在于学习内容与工作任务的一致性。

## 2. 人才培养模式实施过程

“校企共建、工学结合”培养目标具体分为三个学习阶段：第一阶段学生重点在专业基础知识、人文素养方面下苦功夫，培养职业岗位基础能力、职业素质基本能力；第二阶段学生侧重于学习专业知识，融入施工现场的工艺流程，部分课程采用工作页、任务驱动的模式构建专业技能，对接企业生产计划，校内校外结合，进行生产性实训；第三阶段安排学生进行顶岗实习，在企业真实环境下进一步培养学生职业岗位综合能力。如图 1 所示。

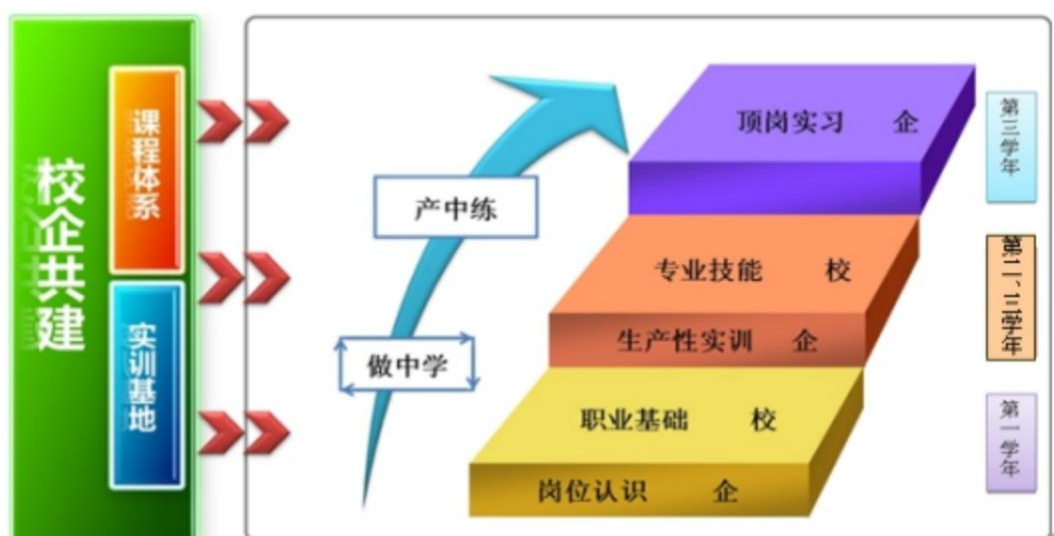


图 1 无人机应用技术专业“校企共建、工学交替”人才

## 培养模式

### （二）师资队伍

#### 1. 基本情况

（1）师资队伍结构。应配备一支与培养规模、培养层级和课程设置相适应的业务精湛、素质优良、专兼结合的一体化教师队伍。中、高级技能层级的师生比不低于 1：20，兼职教师人数不得超过教师总数的三分之一，具有企业实践经验的教师应占教师总数的 20%以上。

（2）师资资质要求。教师应符合国家规定的学历要求并具备相应的教师资格。承担中、高级技能层级工学一体化课程教学任务的教师应具备高级及以上职业技能等级。

（3）师资素质要求。教师思想政治素质和职业素养应符合《中华人民共和国教师法》和教师职业行为准则等要求。

（4）师资能力要求。承担工学一体化课程教学任务的教师应具有独立完成工学一体化课程相应学习任务的工作实践能力。三级一体化教师应具备工学一体化课程教学实施、工学一体化课程考核实施、教学场所使用管理等能力；二级一体化教师应具备工学一体化学习任务分析与策划、工学一体化学习任务考核设计、工学一体化学习任务教学资源开发、工学一体化示范课设计与实施等能力；一级一体化教师应具备工学一体化课程标准转化与设计、工学一体化课程考核方案设计、一体化教师教学工作指导等能力。一级、二级、三级一体化教师比以 1：3：6 为宜。

#### 2. 专任教师

### (1) 专业带头人

除满足专任教师应具备的基本条件外，专业带头人应具有 5 年以上累计企业工作经历和深厚的专业背景，能把握行业发展动态，在本专业具有较高的能力；能统筹规划和组织专业建设，引领专业发展；能够主持专业的教改科研和技术服务工作。

### (2) 骨干教师

专任骨干教师要具有定期在企业挂职锻炼(在企业生产一线从事无人机应用技术)的经历，具有高级以上的职业资格证书(含具有中、高技术职称或技师以上技工证书)。

专任骨干教师应接受过职业教育教学方法论的培训，具有开发专业课程的能力，能够完成指导新教师完成上岗实习工作。

专任青年教师要具备在企业实习一年的工作经历，并经过教师岗前培训，方能从事教学工作。

### (3) 专任教师

专任教师基本条件如下：

①具有良好的职业素养、职业道德和现代的职教理念，具有可持续发展的能力。

②具有先进的无人机应用技术专业知识。

③能够调配、规划实验实训设备，完善符合现代教学方式的教学场所。

④能够指导中职学生完成质量的企业实习和毕业设计。

⑤能够为企业工程技术人员开设专业技术短训班。

⑥能够胜任校企合作工作，为企业提供技术服务，解决企业

的实际问题。

#### （4）一体化教师

指按照《一体化课程规范》，进行一体化课程教学设计并组织实施一体化课程教学的专业教师，具有一级、二级、三级一体化教师资格证书。

#### （5）兼职教师

兼职教师包括课程任课教师和顶岗实习指导教师。聘请具有工程师、技师职称的技术人员，在企业及连续工作5年以上，在专业技术与技能方面具有较高水平，具有良好的语言表达能力，通过教学法培训合格后，主要担任实训教学或顶岗实习指导教师工作。

### （三）场地设施设备

教学场地应满足培养要求中规定的典型工作任务实施和相应工学一体化课程教学的环境及设备设施要求，同时应保证教学场地具备良好的安全、照明和通风条件。其中校内教学场地和设备设施应能支持资料查阅、教师授课、小组研讨、任务实施、成果展示等活动的开展；企业实训基地应具备工作任务实践与技术培训等功能。

其中，校内教学场地和设备设施应按照不同层级技能人才培养要求中规定的典型工作任务实施要求和工学一体化课程教学需要进行配置。具体包括如下要求：

1. 实施多旋翼无人机视距内飞行工学一体化课程的无人机模拟仿真飞行机房、飞行训练场学习工作站，应配备计算机、模

拟手柄、四轴无人机、遥控器等设备，动力电池、动力电池充电器、电池防爆箱等工具材料，以及多媒体投影或智慧黑板一体机等多媒体教学设备。

2. 实施无人机维护与保养、无人机检测与维修工学一体化课程的无人机维保与检修学习工作站，应配备计算机、30cc单缸汽油发动机系统与工作台、无人机故障模拟与排故平台、故障多旋翼无人机（含动力系统、飞行控制与导航系统、遥控系统、图传系统、数传系统等）、检测设备（电池检测设备、发动机测功机等）等设备，动力电池、动力电池充电器、电池防爆箱、通用工具（普通扳手、内六角套件、旋具、电烙铁、热风枪、剪刀等）、检测工具（水平仪、万用表、转速表、示波器、电量显示器等）、维修工具（焊接工具、修理工具、敲击工具、夹持工具、紧固工具、冲击工具等）、安全防护工具（防护服、防护眼镜、防护手套等）、导线、扎带、焊锡丝、替换配件、机油、润滑油（脂）等工具材料，以及多媒体投影或智慧黑板一体机等多媒体教学设备。

3. 实施多旋翼无人机组装与调测、固定翼无人机组装与调测、任务载荷系统组装与调测工学一体化课程的无人机组装与调测学习工作站，应配备多旋翼无人机组装套件、固定翼无人机组装套件、计算机、植保无人机喷洒系统、激光雷达云台相机系统、红外边角云台相机系统、多旋翼无人机载机等设备，无人机组装调测所需的通用工具、检测工具、安全防护工具、扎带、焊锡丝等工具材料，以及多媒体投影或智慧黑板一体机等多媒体教学设

备。

4. 实施无人机航拍、无人机植保、无人机巡检、无人机测绘工学一体化课程的无人机行业应用学习工作站，应配备计算机、各类应用领域无人机设备、各类任务载荷系统（云台、单镜头相机、植保喷洒系统、传感器、五镜头相机等）、激光测距仪、地理坐标测量仪、无人机维保设备等设备，视频编辑软件、图像处理软件、正射影像处理软件、倾斜摄影三维建模软件、地面站软件、无人机维保工具、模拟农药喷洒剂、量杯、药筒、药剂搅拌棒、手套、口罩、风速风向仪及脚架、偏光镜、安全帽、测频仪、望远镜等工具材料，以及多媒体投影或智慧黑板一体机等多媒体教学设备。

上述学习工作站建议每个工位以 5~6 人学习与工作的标准进行配置。

实训室设备配置表

序号	实训室名称	主要设备和工具		主要功能
		名称	数量(台套)	
1	无人机组装与调试实训室	装调实训无人机教学平台（多旋翼）	15	职业技能等级培训、职业技能等级考试、无人机应用技术概论、无人机结构与系统、无人机组装与调试、无人机维修与保养、多旋翼无人机装调实训周、垂直起降无人机装调实训周、无人机飞行测试实训周、无人机维修定损技术、无人机应用技术概论、无人机结构与系统、无人机组装与调试、无人机维修与保养
		装调实训无人机备件库（多旋翼）	4	
		装调实训无人机教学平台（垂直起降固定翼）	4	
		装调实训无人机备件库（垂直起降固定翼）	4	
		无人机装调实训工具箱	15	

序号	实训室名称	主要设备和工具		主要功能
		名称	数量(台套)	
2	无人机虚拟仿真实训室	无人机虚拟仿真实训云平台	30套	职业技能等级培训、职业技能等级考试、无人机维修定损技术、无人机应用技术概论、无人机结构与系统、无人机组装与调试、无人机维修与保养。
		图形处理工作站	30台	
3	无人机行业应用实训室	图形处理工作站	8台	职业技能等级培训、职业技能等级考试、无人机植保无人机巡检及应用、无人机维修与保养、无人机任务规划、无人机操控与飞行、无人机项目管理、无人机测绘数据处理。
		四旋翼植保无人机飞行平台	2套	
		工业级巡检无人机飞行平台	4套	
		星光级夜视多功能相机负载平台	4套	
		工业级巡检无人机飞行平台备用电池	12套	
		RTK移动站	10套	
		剪辑专业软件	15套	
		智能巡检四旋翼无人机飞行平台(红外版)	4套	
		智能巡检四旋翼无人机飞行平台	4套	
		高分辨率云台相机	4套	
		机载激光雷达	4套	
		轻型四旋翼航拍无人机飞行平台	13套	
		三维重建软件	30套	
三维模型编辑软件	4套			
4	无人机飞行操控实训场	轻型四旋翼航拍无人机飞行平台	13	无人机维修与保养、无人机任务规划、无人机操控与飞行、无人机执照实训周、无人机结构与系统
		竞速类实训无人机飞行平台	3	
		电池智能充电器	2	
		6SLipo锂电池	12	

序号	实训室名称	主要设备和工具		主要功能
		名称	数量(台套)	
		2SLipo 锂电池	12	
		电池防爆箱	2	
		遥控器箱	2	
		室外飞行实操物料库	2	

#### (四) 教学资源

教学资源应按照培养要求中规定的典型工作任务实施要求和工学一体化课程教学需要进行配置。具体包括如下要求：

1. 实施多旋翼无人机视距内飞行工学一体化课程宜配置无人机操控技术、无人机飞行原理等教材及相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等。

2. 实施无人机维护与保养、无人机检测与维修工学一体化课程宜配置无人机结构与系统、无人机检测与维护、无人机维修技术等教材及相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等。

3. 实施多旋翼无人机组装与调测、固定翼无人机组装与调测、任务载荷系统组装与调测工学一体化课程宜配置无人机组装与调试、无人机载荷与行业应用等教材及相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等。

4. 实施无人机航拍、无人机植保、无人机巡检、无人机测绘工学一体化课程宜配置无人机航拍技术、无人机植保技术、架空

输电线路无人机巡检应用技术、无人机测绘技术等教材及相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等。

选用教材一览表

序号	课程类别	课程名称	使用教材		
			名称	出版社	备注
一	公共基础课				
1	公共基础课	思想政治	中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治	高等教育出版社	
2	公共基础课	语文	基础模块（上、下）、职业模块	高等教育出版社	
3	公共基础课	历史	中国历史、世界历史	高等教育出版社	
4	公共基础课	数学	数学（第七版上、下册）	中国劳动社会保障出版社	
5	公共基础课	英语	新模式英语（第二版）（1）（2）	中国劳动社会保障出版社	
6	公共基础课	数字技术应用	计算机基础与应用实习指导（Windows 7 及 Office 2010 版）	中国劳动社会保障出版社	
7	公共基础课	体育与健康	体育与健康（第二版）	中国劳动社会保障出版社	
8	公共基础课	美育	美育（第四版）——美即生活	中国劳动社会保障出版社	
9	公共基础课	劳动教育	劳动实践活动指导手册（第二册）——劳动教育课教材	中国劳动社会保障出版社	

序号	课程类别	课程名称	使用教材		
			名称	出版社	备注
10	公共基础课	通用职业素质	自我管理（修订版）	中国劳动社会保障出版社	
11	公共基础课	通用职业素质	就业指导与实训（修订版）	中国劳动社会保障出版社	
二	专业基础课				
1	专业基础课	无人机结构与系统	无人机结构与系统	中航出版传媒有限责任公司	
2	专业基础课	无人机技术导论	无人机技术导论	北京航空航天大学出版社	
3	专业基础课	计算机辅助设计（CAD）	工程制图及CAD	高等教育出版社有限公司	
4	专业基础课	电工基础	电工基础（第4版）（微课版）	人民邮电出版社有限公司	
5	专业基础课	三维建模	3D建模技术（SolidWorks 2016）应用教程	电子工业出版社有限公司	
三	专业技能课				
1	专业技能课	公路养护技术	公路养护技术	中国劳动社会保障出版社发行	
2	专业技能课	无人机测绘基础	无人机测绘基础	人民交通出版社	
3	专业技能课	无人机巡检	架空输电线路无人机巡检应用技术	中国电力出版社	
4	专业技能课	无人机测绘	无人机测绘技术	武汉大学出版社	
5	专业技能课	固定翼无人机组装与调测	无人机组装与调试	机械工业出版社有限公司	
6	专业技能课	无人机植保	无人机植保应用技术	清华大学出版社	
四	工学一体化课				
1	工学一体化课	多旋翼无人机视距内飞行	无人机驾驶（初级）	高等教育出版社有限公司	
2	工学一体化课	多旋翼无人机组	多旋翼无人机组装调试	重庆大学出版社	

序号	课程类别	课程名称	使用教材		
			名称	出版社	备注
		装与调测	与飞行实训	有限公司	
3	工学一体化课	无人机维护与保养	无人机维护与保养	机械工业出版社	
4	工学一体化课	无人机航拍	无人机飞行航拍与后期完全教程	人民邮电出版社	
5	工学一体化课	任务荷载系统组装与调试	任务荷载系统组装与调试	武汉大学出版社	

## （五）教学方法

### 1. 教学方法、手段与教学组织形式建议

根据学生特点，“以学生为中心”，实行任务驱动、项目导向等多种形式的“做中学、做中教”教学模式。

#### （1）项目导向

本课程突破传统的教学模式采取项目导向教学法，根据工作过程，将教学内容分模块、分项目，学生通过每个项目的学习，学会一项技能。项目教学法增强了学生的动手能力、思辨能力、探究能力、创新能力和社会能力的同时，又能构建一个开放性、研究性的学习环境，提高了学生学习的积极性和主动性。

#### （2）任务驱动

以真实岗位能力培养为课程的最终目标，使得学生在学习过程中目标明晰，从而能调动其学习的积极和主动性，为达到任务的完成，每个人都会发挥其个人的能动作用。本课程以完成项目为任务，按企业全真的工作要求，实施项目训练环节，不但激发了学生学习的兴趣，调动学习的积极性、主动性与创造性，而且

还促使学生掌握了专业技能。

### （3）案例分析

对于一些模拟情景的项目，本课程采取了案例分析教学法，给出一个案例，让学生分组讨论，根据所学的知识进行分析，找出解决问题的办法，并形成从而提高学生分析问题、解决问题的能力。

### （4）启发式、交互式教学

树立“以学生为中心，以学生为主体”的现代教学观，发挥学生在教育教学的主体作用。积极推行启发式、交互式教学，启发学生积极思维，培养学生的科学思维方式，培养学生敢于大胆质疑，激发学生的积极性和创新精神。

### （5）现场教学

为了加深学生对技术的掌握，在教学中还可以采取现场教学法，将学生带到企业或施工现场参观学习，学生一边参观，教师一边讲解，不但便于学生理解，而且容易激发学习动机；引导学生提升职业素养，提高职业道德。

### （6）教学手段

#### ①多媒体教学

本课程的理论教学主要采取多媒体教学手段，教师在认真备课基础上要精心准备图文并茂的PowerPoint课件和有关视频，尽可能增大课堂信息量，使授课内容变得生动、丰富，不仅可以吸引学生注意力，还可以充分调动学生学习的积极性、主动性，增强学习的兴趣，优化课堂教学过程，收到良好的教学效果。

## ②第二课堂教学

为了弥补课堂教学的不足，本课程还利用网络教学开辟了第二课堂。利用课件、习题、测试题和实训模拟平台，供学生进行自测，还可以到实训模拟平台，根据要求进行操作，提高动手能力。

## ③仿真实训

技术工作是个复杂的活动，在实践教学中，很难提供真实的工作让学生去动手操作。为了弥补实训条件的不足，本课程安排了仿真实训。教师可以去创设情景，模拟现实工作环境，让学生如身临其境，去解决现实中存在的问题，从而提高学生的动手能力。

## （六）学习评价

### 1. 日常教学评价

采用终结性评价与过程性评价相结合，定量评价与定性评价相结合，教师评价与学生自评、互评相结合的原则。过程性评价包括课堂表现、教学问答、活动参与、作业完成、平时测评等内容。终结性评价主要指期中考试和期末考试。学期总成绩由过程性评价成绩、期中考试成绩、期末考试成绩等按学校规定比例合成。本专业可根据不同层级技能人才培养目标及要求，科学设计综合职业能力评价方案并对学生开展综合职业能力评价。评价时应遵循技能评价的情境原则，让学生完成源于真实工作的案例性任务，通过对其工作行为、工作过程和工作成果的观察分析，评价学生的工作能力和工作态度。

评价题目应来源于本职业(岗位或岗位群)的典型工作任务,是通过对从业人员实际工作内容、过程、方法和结果的提炼概括形成的具有普遍性、稳定性和持续性的工作项目。题目可包括仿真模拟、客观题、真实性测试等多种类型,并可借鉴职业能力测评项目及世界技能大赛项目的设计和评估方式。

## 2. 实习评价

实行以实习单位为主、学校为辅的校企双方考核制度,由双方指导教师共同考核。考核分两部分:一是实习单位指导教师对学生的考核,占总成绩的70%;二是学校指导教师对学生的考核,占总成绩的30%。考核内容分别由实习态度、实习纪律(含考勤)、实习任务完成情况、实习作业完成情况、企业评定成绩组成。

校内指导教师对学生的考核针对学生的实习态度、实习任务完成情况、遵守纪律情况、实习周记和实习报告进行综合评价。企业实习指导教师对学生进行综合考核。考核的重点是学生实践操作能力和职业素养,内容包括实习态度、敬业精神、责任意识、团结协作能力、沟通能力、专业技能等方面内容。

## (七) 教学管理制度

本专业应根据培养模式提出的培养机制实施要求和不同层级运行机制需要,建立有效的教学管理制度,包括学生学籍管理、专业与课程管理、师资队伍管理、教学运行管理、教学安全管理、岗位实习管理、学生成绩管理等文件。其中,中级技能层级的教学运行管理宜采用“学校为主、企业为辅”校企合作运行机制;高级技能层级的教学运行管理宜采用“校企双元、人才共育”校

企合作运行机制。为了使学院质量管理与国际接轨，全面提高学院的教育服务质量，增强学院综合竞争力，学院根据《国家重点技工学校质量管理标准》，实施颁布了《质量手册》(A/4版)，其中涉及到教学管理制度的有以下文件：

1. QB-0505-14 学生管理过程控制程序
2. QB-0505-15 理论教学过程控制程序
3. QB-0505-15 实习教学过程控制程序
4. QB-0510-20 职业技能培训鉴定过程控制程序
5. QB-0603-24 考试过程控制程序
6. QC-0506-01 教学实习安全操作规程
7. QC-0506-02 校外实习管理规定

#### **(八) 质量管理**

教学管理从教学计划、教学运行、教学质量、教学研究、教学考核等方面开展工作，按照学校教务处、教学督导处、科研处、就业处等制定的一系列管理制度，实施教学全过程的有效管理；根据专业建设和课程建设需要，优化教学要素，合理调配教师、实训室和教学实训设备等资源，为课程的实施创造条件；根据教学质量管理体系，建立了专业教学质量评价方式和学生学业评价模式，促进教师教学能力的提升，保证教学质量。

1. 学校严格执行《系部教学工作考核办法》，每学期对教学系部的教学秩序、教学组织、常规教学、教学团队建设、教学大赛、教学档案、参与全校性教学活动以及探索创新等八个方面进行考核评价，每学年对教学系部教学质量进行综合考评和排名。

2. 教学系部严格执行《教师教学工作质量考核办法》，每学期对任课教师教学工作进行考核。考核内容涉及教学工作全过程，包括教师常规教学工作、课堂教学和教学比赛三个方面，根据考核成绩确定教师教学工作质量等级并与个人评优评职相结合。

3. 系部严格执行《学生学业成绩考核管理规定》，每学期通过期中、期末考试和日常测评相结合的形式对学生进行考核评价，评价内容包括理论考试、技能考核、操行评定、见习实习等。学生毕业时要考取相应的职业资格证书，学完教学大纲规定的全部课程并且考核合格方可毕业。

4. 系部严格执行《实习管理规定》和《毕业生跟踪反馈制度》，定期对毕业生就业情况进行了解分析，根据反馈结果及时对教学进行整改和完善。

## **九、毕业要求**

中职毕业生通过三年的学习，须修满的专业人才培养方案所规定的学时（学分），完成规定的教学活动，按要求进行实习，且无重大违纪、受处分的行为方可按时毕业，毕业时应达到与本专业培养目标一致的素质、知识和能力要求。