



福州职业技术学院
FUZHOU POLYTECHNIC

无人机应用技术
专业人才培养方案
(三年制)

专业代码: 460609

专业主任: 林宗炮

制订成员: 无人机应用技术专业教学团队

二〇二三年五月制

目录

一、入学要求与修业年限.....	3
(一)入学要求:	3
(二)修业年限:	3
二、职业面向.....	3
(一)职业岗位.....	3
1. 职业岗位群.....	3
2. 职业岗位进阶.....	3
(二)就业面向.....	3
1. 初始岗位(毕业后1至2年的主要岗位).....	3
2. 发展岗位(毕业后3至5年的主要岗位).....	4
(三)职业岗位、工作任务与核心能力.....	4
三、培养目标与专业人才培养规格.....	7
(一)培养目标.....	7
(二)专业人才培养规格.....	7
1. 素质要求.....	7
2. 知识要求.....	7
3. 能力要求.....	8
4. 职业资格证书与课程证书.....	9
四、课程体系与核心课程(教学内容).....	9
(一)专业课程.....	11
(二)实践教学环节安排与说明.....	22
1. 专业技能进阶培养路径图.....	22
2. 独立设置专周实习实训教学环节.....	25
(三)专业课程与1+X证书融合点说明.....	26
五、教学进程安排与说明.....	27
(一)课程学时结构.....	27
(二)周教学时间分配表.....	27
(三)教学进程表.....	28
六、教学环境和设施要求.....	32
(一)教学设施.....	32
(二)教材及图书、数字化(网络)资料等学习资源.....	32
七、专业教师任职资格与教学团队要求.....	33
八、实施建议.....	34
(一)教学方法、手段与教学组织形式建议.....	34
(二)教学评价、考核建议.....	34
(三)教学管理.....	35
九、质量管理.....	36
十、毕业要求.....	36

一、入学要求与修业年限

(一)入学要求:

高中毕业生、中职毕业生或具有同等学力者。

(二)修业年限:

三年制，专科。

二、职业面向

(一)职业岗位

1. 职业岗位群

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)	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格证书或技能等级证书举例
航空装备大类 (4606)	无人机应用技术 (460609)	航空运输(56)	无人机装调检修工 (6-23-03-15) 无人机驾驶员 (4-99-00-00) 无人机测绘操控员 (4-08-03-07)	无人机组装员 无人机调试员 无人机系统工程师 无人机驾驶员 无人机航拍/航测/植保/巡检员 无人机应用工程师 无人机售后工程师 技术支持工程师 无人机研发工程师	无人机驾驶员执照职业资格证书 CAD 绘图员 低压电工作业 无人机驾驶职业技能等级证 无人驾驶航空器系统操作合格证(UTC) 摄影测量员职业资格证书 民用航空器维修基本技能合格证

2. 职业岗位进阶

职业进阶	岗位类别名称 1	岗位类别名称 2	岗位类别名称 3
高级岗位	无人机系统工程师	无人机应用工程师	无人机研发工程师
中级岗位	无人机调试员	无人机航拍/航测/植保/巡检员	技术支持工程师
初级岗位	无人机组装员	无人机驾驶员	无人机售后工程师

(二)就业面向

1. 初始岗位(毕业后 1 至 2 年的主要岗位)

无人机组装员、无人机驾驶员、无人机售后工程师

2. 发展岗位（毕业后3至5年的主要岗位）

无人机调试员、无人机航拍技术员、无人机航测技术员、技术支持工程师、无人机系统工程师、无人机应用工程师、无人机研发工程师

(三) 职业岗位、工作任务与核心能力

职业岗位	工作任务	工作过程简述	主要核心能力
无人机组装员 / 无人机调试工程师 / 无人机系统工程师	无人机组装	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据技术文件（标准，原理图，说明书，装配工艺等）完成对无人机的组装； 2. 根据技术文件完成任务载荷装配； 3. 整理并完善装配工艺文件和说明书。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有查阅与使用相关专业资料和相关标准的能力； 2. 具有依据操作规范，对无人机进行装配、系统维护的能力； 3. 具有使用各种维修设备和工具，对无人机的故障进行诊断、分析和排除的能力。
	无人机调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据技术文件完成对无人机的调试； 2. 根据技术文件完成任务载荷调试； 3. 根据技术文件完成调试和检验无人机功能； 4. 整理并完善技术文件，对无人机产品性能进行设计改进。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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； 2. 具有使用各种维修设备和工具，对无人机的故障进行诊断、分析和排除的能力； 3. 具有熟练的手动和自动飞行操控能力，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； 4. 具有无人机行业应用解决方案的开发及应用案例的制作编写的能力。
	无人机配置选型	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞行平台构型选型； 2. 布局结构选型； 3. 材料选型； 4. 动力系统选型； 5. 飞行控制与导航系统选型； 6. 通信系统选型； 7. 起飞着陆系统选型； 8. 任务载荷系统选型。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据应用场景和任务需求选取合适的飞行平台构型、无人机布局结构和无人机材料； 2. 能根据动力要求选取合适的动力电池、电动动力装置电机、动力控制装置电子调速器、动力输出装置固定桨距螺旋桨； 3. 能根据任务需求选取合适的地面站、遥控器、接收机、无线数据传输系统、无线图像传输系统、无人机飞行控制与导航系统； 4. 能根据应用场景和任务需求选取合适的起落架滑跑起飞系统、弹射起飞系统、起落架滑跑着陆系统、无人机伞降回收系统； 5. 能根据应用场景和任务需求选取合适的：第一人称视角（FPV）系统运动相机、眼镜等的参数和配型；航拍系统三轴云台、光学相机等的参数和配型；抓取、运载系统舵机、抓取机构、投放机构等的参数和配型；定高、避障等智能传感器系统的参数和配型。

职业岗位	工作任务	工作过程简述	主要核心能力
	改造优化	1. 系统升级； 2. 布局结构优化。	1. 能完成硬件系统升级； 2. 能完成软件升级； 3. 能通过布局结构、硬度、刚度等调整提升优化无人机稳定性； 4. 能进行重心调整与配平优化； 5. 能进行飞行控制与导航系统安装位置优化； 6. 能进行起落架改造优化。
	指导培训与技术管理	1. 培训； 2. 指导； 3. 技术管理。	1. 能组织开展培训教学工作； 2. 能够建立培训考评体系； 3. 能评估培训学习效果； 4. 能组织开展无人机新技术、新工艺研究； 5. 能组织开展无人机新技术、新工艺实践应用。
无人机售后工程师/技术支持工程师/无人机研发工程师	无人机维保	1. 检查性维保； 2. 维保报告单填写编制。	1. 能在飞行前对整机及任务载荷系统进行紧固性、稳定性、功能性检查与易损件更换； 2. 能在飞行后对整机及任务载荷系统进行紧固性、稳定性、功能性检查与易损件更换； 3. 能在飞行前、后分别进行充电和放电检查； 4. 能对整机及任务载荷系统进行定期检查维保； 5. 能编制日常维保报告单、能填写和编制检查性维保报告单。
	无人机检修	1. 子系统与整机故障检修； 2. 检修报告单填写编制。	1. 能使用检测工具量具、仪器仪表等检测子系统与整机故障； 2. 能根据检测结果完成故障分析与诊断； 3. 能根据分析诊断结果完成故障零部件更换与维修； 4. 能填写子系统与整机故障检测报告单、故障维修报告单； 5. 能编制零部件、子系统与整机故障检测报告单、故障维修报告单。
	无人机测试	1. 子系统测试； 2. 测试报告单填写编制。	1. 能测试动力系统； 2. 能测试飞行控制与导航系统； 3. 能测试通信系统； 4. 能测试起飞着陆系统； 5. 能填写动力系统、飞行控制与导航系统、通信系统、起飞着陆系统测试报告单。

职业岗位	工作任务	工作过程简述	主要核心能力
	无人机研发	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主导无人机相关产品测试的计划, 实施及跟踪, 撰写各类测试报告; 2. 缺陷跟踪及趋势分析, 依据产品质量标准, 评估和分析产品质量, 并提供改进建议编写; 3. 对产品的功能、性能及其他方面的测试, 核定产品技术指标, 编写相关技术文档。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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; 2. 具有实现无人机动力、通信、导航、控制等功能模块仿真的能力; 3. 具有单片机或嵌入式硬件开发的能力。
无人机飞行驾驶员/无人机航拍/航测/植保/巡检技术员/无人机应用工程师	仪器设备维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞行平台维护; 2. 地面站维护; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能定期对无人机机体配件维护; 2. 能合理存放电池; 3. 能定期对地面站进行维护; 4. 能升级地面站软件。
	任务规划	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空域申报; 2. 飞行计划报备。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能整理空域申报的文件; 2. 能按照流程申报空域; 3. 能填写飞行计划表; 4. 能按流程报备飞行计划。
	任务执行	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞行前检查; 2. 飞行操控。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成禁飞区、限飞区检查、能进行起降场地安全性检查、能目视检查飞行空域安全、能完成气象参数检测; 2. 能通过外观检查机体安装、线路连接情况; 能检查无人机系统电量及动力能源充足情况; 3. 能完成飞行操控软件安全设置检查和防护装备检查; 4. 能使用控制设备操控无人机正常起飞、正常飞行和正常降落。
	数据检查整理与预处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数据检查; 2. 数据预处理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能对飞行质量进行现场快速评判; 2. 能对影像质量进行现场快速评判; 3. 能按照作业规范要求, 整理像片空间位置姿态数据; 4. 能按照作业规范要求, 整理获取的影像数据。
	作业数据处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 照片和视频后期制作, 满足特定要求; 2. 加工航测数据, 满足特定要求。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行明显地物、地貌特征点的选刺工作; 2. 能进行航片判读和调绘; 3. 能进行航片图的修测、补测工作; 4. 能进行摄影测量内业工作; 5. 照片和视频后期制作。

三、培养目标与专业人才培养规格

(一)培养目标

本专业以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应福建省产业振兴发展规划和新兴战略性新兴产业发展的实际需要，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神、较强的就业创业能力，掌握本专业的基本知识和主要技术技能，面向无人机生产制造、行业应用、维护保养等企事业单位的无人机装调检修工、无人机驾驶员、无人机测绘操控员等职业群，能够从事无人机组装调试、无人机检修维保、无人机飞行驾驶、无人机航拍航测、无人机应用研发等工作，服务区域发展的高素质技术技能人才。

(二)专业人才培养规格

1. 素质要求

(1) 具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和参与意识。

(2) 具有良好的职业道德和职业素养。崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；具有职业生涯规划意识。

(3) 具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握基本运动知识和一两项运动技能；具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，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；掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力。

2. 知识要求

(1) 公共基础知识的培养规格要求

①具备良好的职业道德和操守，了解所要从事行业的基本工作内容及相关法律法规。

②具备良好的创新精神和创业意识，了解创业基本流程，掌握基本的创新思维和创新技法。

③具备良好的自我规划意识和自我管理能力，掌握自我探索和工作世界探索的方法。

④具备良好的语言文字应用能力，了解中华优秀传统文化，掌握常用应用文的写作方法。

⑤掌握一定的英语基础知识，在听、说、读、写、译中能正确运用所学语法知识。

⑥掌握体育与健康必备的理论与实践的知识与技能；领会体育精神与体育文化；具备运动安全和健康养护知识。

⑦具备良好的礼仪素养，养成良好的礼仪习惯；掌握社交的基本技巧。

⑧了解心理学的有关理论和基本概念,明确心理健康的标准及意义,了解大学阶段人的心理发展特征及异常表现,掌握自我调适的基本知识。

⑨具备信息意识、计算思维、具备数字化创新与发展素养,遵守信息社会责任。

(2) 专业知识等的培养规格要求

①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。

②掌握一定的计算机编程、机械制图的基本知识与方法。

③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。

④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。

⑤掌握无人机原理、结构、系统的基本知识与方法。

⑥掌握无人机通信、导航、控制系统的基本知识与方法。

⑦掌握无人机装配与维护的基本知识与方法。

⑧掌握无人机飞行技术的基本知识与方法。

⑨熟悉相关无人机应用与发展的新知识、新技术。

⑩了解无人机在巡检、农业、测绘、物流等行业中的应用技术。

3. 能力要求

(1) 通用能力的培养规格要求

①具有正确运用思想政治教育的原理和方法解决工作和生活中实际问题的能力。

②具有运用创新思维和创新技法解决工作和生活中实际问题的能力。

③具有运用生涯理论和方法开展生涯规划与管理的能力。

④具有正确地运用应用文写作方法解决工作和生活的实际问题的能力。

⑤具有一定的听、说、读、写、译的能力,在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流。

⑥在运动中发展身体素质;掌握一到两项锻炼身体的方法;具有一定的体育鉴赏能力,掌握实用的安全和生存能力;通过体育锻炼进行有效的心理调控;逐步形成适应环境与职业要求、与他人协作互助和个体可持续发展等能力。

⑦掌握自我探索技能,心理调适技能及心理发展技能。

⑧具备信息素养和信息技术应用能力,掌握常用工具软件及信息化办公技术,形成支撑专业学习的信息化能力,并能在日常生活学习和工作中综合运用信息技术解决问题。

(2) 专业技术技能的培养规格要求

①具有本专业必需的信息技术应用、维护和编程能力。

②具有查阅和使用相关专业资料和相关标准的能力。

③具有航空识图能力。

④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。

⑤具有熟练的仪表飞行能力、无人机载荷设备的使用能力。

⑥能够依据操作规范,对无人机进行装配和系统维护的能力。

⑦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。

4. 职业资格证书与课程证书

(1) 职业资格证书

职业岗位	职业资格证书名称及等级	发证单位
无人机组装员/无人机调试工程师	无人机检测与维护(中级)	北京优云智翔航空科技有限公司
无人机飞行驾驶员	无人机驾驶职业技能等级证书(中级)	北京优云智翔航空科技有限公司
无人机航测技术员	摄影测量员职业资格证书(中级)	人力资源和社会保障部
无人机飞行驾驶员	无人机驾驶员执照职业资格证书	中国民用航空局飞行标准司
无人机组装员/无人机调试工程师	民用航空器维修基本技能合格证	CCAR-147 培训单位
无人机飞行驾驶员	UTC 无人驾驶航空器系统操作手合格证	中国航空运输协会通用航空分会、中国成人教育协会
无人机航测技术员	测绘服务人员摄影测量员	人力资源和社会保障部
无人机飞行驾驶员	私人航空模型飞行员执照	中国航空运动协会(ASFC)
无人机飞行驾驶员	民用无人驾驶航空器系统驾驶员合格证	中国航空器拥有者及驾驶员协会(AOPA)
无人机组装员	低压电工作业(中级)	福建省应急管理厅
无人机系统工程师/无人机应用工程师/无人机研发工程师	1+X 传感网应用开发	北京新大陆
无人机组装员/无人机调试工程师	多旋翼无人机装调与操控专项职业能力证书	福建省职业技能鉴定指导中心
无人机应用工程师	无人机操作应用(中级)	深圳市大疆创新科技有限公司

(2) 信息技术基础能力证书

微软办公软件国际认证、信息技术处理技术员证书、全国软件水平考试其他证书、全国计算机等级其他证书。

(学生报考职业技能等级证书的相关费用需自行承担)

四、课程体系与核心课程(教学内容)

根据无人机应用技术专业人才培养模式要求,围绕无人机专业岗位的职业标准和岗位需求为基础,以职业能力培养为核心,以职业技能训练为重点,兼顾相关岗位,进行分析、归并,构建以无人机工作过程为导向的新课程体系。

(1) 通过专业调研,进行广泛的专业人才需求和要求的研究。行业专家和企业能工巧匠,分析企业生产经营活动,论证人才培养目标和规格,明确就业面向岗位。得到岗位的职责、工作任务和职业能力要求和素质,形成岗位任务分析表。

(2) 以“岗位群任务分析表”为课程开发的原始依据，按照无人机应用技术相关企业生产流程，归纳整合形成具有职业特征，体现任务综合性，富有教学价值的系列典型工作任务。将系列“典型工作任务”由易到难排序，遵循职业成长规律和教育规律，将典型工作任务进行教学加工，形成课程体系。

(3) 以典型工作任务为中心，开发行动导向、理论和实践一体化、工作任务引领型学习领域。基于工作过程，引入企业的真实工作任务作为教学案例，并按照工作过程分解成为若干个学习任务，按照项目化进行教学情境设计，从最简单的学习任务开始，逐步加大学习任务的难度，提高学生自主学习的能力。

(一)专业课程

1. 专业基础课程

课程名称	课程目标	主要教学内容与要求	主要教学方法	主要技能与要求	课程思政、励园文化融合点要求	创新创业创造融合点要求	考核	学期	学时
C 语言程序设计	通过本课程的学习,要使学生获得 C 语言基础、条件、循环、函数、结构体、指针等方面的知识;使学生能够熟练地阅读和运用结构化程序设计方法设计、编写、调试和运行 C 语言程序。培养学生程序设计、开发与测试能力,应用计算思维方法去分析和解决问题的能力,以及团队合作精神,为学习后续课程和进一步获得程序设计相关知识等奠定坚实的基础。	算法基本知识;计算机语言和结构化程序设计基本知识;算法描述基本知识;数据的存储及类型基本知识;分析问题基本能力。	讲授法、任务驱动教学法、模拟教学法、实践指导教学法	熟练应用 C 语言 (WIN-TC 和 VC++ 集成环境) 开发环境; C 语言中、小程序的编译与连接; C 语言中、小程序错误的排查; C 语言中、小程序的调试。解决实际问题的基本能力。	1. 通过学习标识符的命名规则,引导学生做人做事需要遵守的规则,教育学生遵守学校各项规章制度,遵守国家法律法规,做一个守法的好公民。 2. 通过整型数据的溢出,培养学生做任何事都要有个度,即情感、情绪、理智处在平衡状态,不要过犹不及。 3. 通过输入输出语句中的格式要求,培养同学们养成认真务实的态度。 4. 通过 C 语言编程环境中简单编程题的练习,让同学们养成一丝不苟的好习惯。	在计算机编程中融入用软件解决问题的思想,提供学生利用编程进行创新创业的需求。	考试	1	56

<p>电工电子技术</p>	<p>通过本课程的学习,学生将具备交直流电的基本理论知识与技能,熟悉常用电子零件的特性与使用方式,看懂电路原理图,学会常用无人机应用技术所需相关之单片机应用开发、传感器技术与应用、嵌入式系统应用等课程需求打下坚实基础。</p>	<p>掌握电路的基本概念、基本定律及分析方法;掌握单相正弦交流电路、三相电路的计算和分析方法;掌握半导体基础知识、晶体管及基本放大电路的计算和分析方法;熟悉集成运算放大器及应用;掌握数字逻辑电路基础、逻辑代数与逻辑函数;掌握组合逻辑电路以及时序逻辑电路。</p>	<p>讲授法、任务驱动教学法、模拟教学法、实践指导教学法</p>	<p>具备交直流电的基本理论知识与技能,熟悉常用电子零件的特性与使用方式,看懂电路原理图,学会常用电路的应用。具有识读电子电气规范,操作航空电子设备,进行标准线路施工的能力。</p>	<p>在创新意识、科学素养、人文情怀、工匠精神等方面的思政加入教学实例,引导学生团队合作,小项目互相协作。我为人人、人人为我,诚信友善,在发扬励园文化的友爱奉献精神中励志学习。</p>	<p>根据该课程中电路分析理论与电工技术知识点,建立创新的电路分析思维;努力学习常见电子元器件识别,确保在创业中保证电子芯片类耗材的品质。</p>	<p>考试</p>	<p>1</p>	<p>56</p>
<p>无人机概论与飞行法规</p>	<p>使学生了解无人机这个学术前沿领域的发展和状况,了解无人机的概念和工作原理,无人机飞行法律法规,以及提高对无人机的认识。</p>	<p>主要包括认识航空、飞机的飞行原理、无人机的应用、无人机控制系统、无人固定翼飞机、无人多旋翼飞行器、无人机飞行法律法规。</p>	<p>引导法、讲授法、演示法、列举法、讨论法、练习法</p>	<p>认识航空飞行器;弄懂无人机飞行原理;具备基础无人机飞行控制系统知识;牢记无人机飞行法律法规;具有一定认真负责的工作态度和严谨的工作作风。</p>	<p>培养学生踏实肯干的工匠精神。</p>	<p>根据该课程融入无人机功能创新设计。</p>	<p>考试</p>	<p>1</p>	<p>28</p>

机械基础及CAD技术	本课程是无人机专业的一门专业基础课程，是机械制造类专业的综合性基础课程。所谓综合性，是因为这门课程包括工程力学、机械工程材料、机械零件与传动等多方面的内容，为后续专业课程的学习打下坚实的基础。	了解目前常用的计算机绘图软件、应用领域概述、初步认识AUTOCAD、AUTOCAD软件安装、AUTOCAD快速入门、设置绘图环境使用坐标系、操作与管理图层、控制图形显示、栅格和捕捉、使用对象捕捉功能、使用自动追踪、使用动态输入。	引导法、讲授法、演示法、列举法、讨论法、练习法	能较为熟练阅读和绘制机械图样；能够采用AUTOCAD软件绘制中等复杂程度的零件图和简单装配图；具备中级制图员的技能水平；具备能利用网络资源自我学习的能力；具有一定认真负责的工作态度和严谨的工作作风。	“工匠精神”作为主线贯穿整个课堂的教学活动，要求学生在绘图、标注上注重细节，一丝不苟，做到精益求精。	根据该课程融入机械创新设计。	考试	3	48
------------	--	--	-------------------------	---	--	----------------	----	---	----

无人机结构与系统	<p>通过本课程学习帮助学生结合无人机行业发展的实际情况，学习无人机系统、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。无人机油动和电动等动力装置、无人机飞控系统、导航系统、传感器、遥控器等电子设备；无人机三大机型的组装与调试技术，使学生掌握无人机结构与系统相关的知识和技能。通过本课程的学习可以提高学生无人机操作、办公应用、各个领域应用等方面的技能，使学生初步具有利用无人机解决工作、生活中问题的能力。</p>	<p>掌握多旋翼无人机、固定翼无人机和无人直升机的结构与飞行原理；熟悉无人机发动机和电动机等动力装置；熟悉无人机飞控系统、导航系统、舵机、传感器、通信系统等电子设备。</p>	<p>讲授法、任务驱动教学法、模拟教学法、实践指导教学法</p>	<p>具有查阅与使用相关专业资料和相关标准的能力；具有识别、掌握无人机结构与材料、对无人机机体进行拆装、维护保养的基本技能。</p>	<p>把当今中国十大国之重器“天宫、蛟龙、国产航母、国产大飞机、高铁……”有声有色地融入课堂，用来培养学生主人翁意识，树立爱国情怀、民族自豪感。</p>	<p>无人机结构设计制作。采用分析法、设问法、类比法等创新方法。</p>	<p>考试</p>	<p>3</p>	<p>48</p>
----------	---	---	----------------------------------	--	--	--------------------------------------	-----------	----------	-----------

单片机应用技术	<p>通过学习,使学生了解单片机的基本概念、系统的组成,以及单片机在测量、控制等电子技术应用领域的应用,熟练掌握单片机各种单元电路,能够进行单片机应用系统各主要环节的设计、调试,使学生的专业知识与实操技能有机地结合起来,以培养学生的单片机应用能力,锻炼学生的团队协作能力和创新意识,提高学生分析问题和解决实际问题的能力,并具有在电子企业中从事电子产品测试、维修、调试和小电子产品的研发能力。</p>	<p>单片机入门;单片机开发环境;单片机程序编写;单片机接口电路及应用。</p>	<p>讲授法、任务驱动教学法、模拟教学法、实践指导教学法</p>	<p>使学生熟练掌握单片机的硬件结构及组成,掌握C语言的基本编程方法,初步掌握单片机系统无人机应用领域的设计方法。使学生既有较扎实的基础知识,又有一定水平的系统设计和开发能力。</p>	<p>在培养学生编程思路的基础上,重在培养学生的团队协作意识,分工和协作精神。使用我校“励园文化”品牌鼓励学生励志成才</p>	<p>智能电子产品的设计及制作。 提升学生创新六大素养。</p>	<p>考试</p>	<p>2</p>	<p>64</p>
传感器与测试技术	<p>学生通过本课程的学习,能够根据工程需要选择应用各类传感器的能力,组成各种检测系统的能力和各種测试模块电路的设计制作能力,并能够对测试系统的性能进行分析、对测得的数据进行处理。</p>	<p>各种传感器结构与性能的基础理论,传感器参数与特性测量技术以及传感器实用电路的应用与分析。</p>	<p>讲授法 情境教学法 目标教学法 演示法 发现式教学法</p>	<p>掌握测试技术的基础理论以及各种典型传感器的基本原理和使用范围,能够根据工程需要选用合适的传感器,并能够对测试系统的性能进行分析,对测得的数据进行处理,正确使用传感器。</p>	<p>贴近实际、贴近生活、注重借用时事政治、社会热点、校园生活等生动鲜活的案例与素材。 坚持理论与实际相结合,从该课程知识与社会实践结合点中寻找“课程思政”教育元素; 注重教学内容的价值取向,也应遵循学生在学习过程中的独特体验。</p>	<p>根据传感器电路的分析思路,建立创新的传感器电路分析思维; 努力学习经典的传感器模块工作原理,确保在创业中为电子产品硬件设计具备较高品质保证。</p>	<p>考试</p>	<p>3</p>	<p>48</p>

嵌入式系统	课程目标是培养学生在嵌入式系统设计岗位的底层应用程序开发能力,要求学生掌握嵌入式系统编程方面的基本技能。让学生学会整合软、硬件资源,完成一个简单嵌入式应用的设计、开发和调试;培养学生通过团队协作方式完成系统设计开发工作的能力;使学生在嵌入式系统应用与开发这一具有广阔前景的领域就业创造有利条件。	掌握嵌入式系统的基本概念,组成和应用开发过程;了解 ARM 处理器的基本原理、基本概念、特点及应用;了解基于 ARM 处理器的嵌入式系统硬件结构和接口设计方法;熟悉嵌入式软件开发环境,学会基本的程序设计和调试方法;熟悉嵌入式实时操作系统的原理和开发方法。	讲授法、任务驱动法、情景教学法、演示法	学会整合软、硬件资源,完成一个简单嵌入式应用的设计、开发和调试;培养学生通过团队协作方式完成系统设计开发工作的能力;使学生在嵌入式系统应用与开发这一具有广阔前景的领域就业创造有利条件。	结合课程思政,达到使学生养成良好的学习习惯和思维方式,形成严谨求是的学习方法和科学的研究态度,在之后的学习和工作中少走弯路。通过激发学生的中国道路自信和行业领域发展信心,在潜移默化中培育社会主义核心价值观。	采用项目式教学,分组教学,提高学生实践能力、沟通协作能力。	考查	4	48
-------	---	---	---------------------	--	---	-------------------------------	----	---	----

2. 专业核心课程

课程名称	课程目标	主要教学内容与要求	主要教学方法	主要技能与要求	课程思政、励园文化融合点要求	创新创业创造融合点要求	考核	学期	学时
------	------	-----------	--------	---------	----------------	-------------	----	----	----

<p>无人机飞行原理与操控技术</p>	<p>通过本课程的学习,使学生掌握空气动力学基础与飞行原理的相关知识,为后续专业核心课程的学习打下坚实的基础。本课程以高职制造类专业学生的就业为导向,通过对流体流动的基本规律、作用在无人机上的空气动力、螺旋桨空气动力学、无人机的平衡、稳定性和操纵性等知识的了解和学习,全面掌握无人机的基本操作原理和过程,实现各种飞行理论的操作。</p>	<p>掌握飞机和大气的特点、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;掌握飞机的基本飞行状态和飞行性能、飞机的操纵原理。</p>	<p>讲授法、演示法、列举法、讨论法、练习法</p>	<p>了解飞行器飞行时受力特性;掌握飞行器飞行时气动规律;了解飞行器飞行受力情况和运动轨迹;具有根据飞行环境和气象条件校对和设置飞行参数,确保飞行安全的能力。</p>	<p>此为基础学科,量变质变规律,鼓励学生扎实学好基础专业知识。</p>	<p>本课程大多是理论课,传统上课方式学生兴趣不高,采用项目实践教学方式。组合创新法。</p>	<p>考试</p>	<p>2</p>	<p>48</p>
---------------------	--	---	----------------------------	---	--------------------------------------	---	-----------	----------	-----------

<p>无人基础模拟飞行</p>	<p>本课程是应用电子技术专业无人机应用技术方向的核心课程,是一门实践性强的理论结合实践的课程,要求学生在学习本课程之前掌握无人机法规、无人机构造与制作、无人机技术等理论知识,本课程重点讲解了无人机类型,基本原理,注重各种机型飞行训练,能够完成悬停、起降、对尾、对头、拐弯、8字飞行、水平圆周飞行等动作的飞行训练科目。本课程的学习以任务为载体,贯彻“做、学、教”的一体化项目教学模式的指导思想,实践操作技能为目的,反复强化飞行训练,从事无人机应用行业打下良好基础。</p>	<p>掌握多旋翼无人机基本操控技术,掌握无人机常见遥控器的原理和使用,具备基本的无人机遥控调试能力,掌握无人机飞行的地理信息,气象信息知识。</p>	<p>讲授法、任务驱动教学法、模拟教学法、实践指导教学法</p>	<p>具备多旋翼无人机的基本动作操控能力,掌握原地定高360度自旋动作,掌握八位悬停动作。具备无人机常见遥控器的调试技术。</p>	<p>培养学生踏实肯干的工匠精神,本课程知识点较少,但是需要学生大量培养练习工作,练习过程中提高学生的耐心和扎实肯干的精神。</p>	<p>利用无人机开创新应用,采用组合创新法不断扩展无人机的应用领域。</p>	<p>考查</p>	<p>2</p>	<p>48</p>
-----------------	--	--	----------------------------------	---	--	--	-----------	----------	-----------

无人机通信与导航	本课程是无人机应用技术专业的核心基础课程,通过本课程的学习,使学生理解无人机通信系统、导航系统原理。学生通过本课程的学习,能够对无人机通信与导航硬件、设备的基本相关参数分析,有一定的天线设计制作能力,能从无人机通信组网、导航技术的应用与发展中确定个人专业发展方向。	掌握无人机通信系统和导航系统的原理、组成和种类; 掌握通信系统中数据链路等关键技术的发展现状和未来趋势; 掌握现有导航系统在无人机上的应用及其发展趋势。	讲授法 任务驱动教学法 启发式教学法 讨论式教学法 演示法	掌握无人机通讯链路、导航系统的组成模块,能够识别、排查分析通信系统及组网过程中的故障及处理的能力。	将“家国情怀”引入课堂,树立“科学无国界,但科学家有国界”的观点;采用“以学生为中心,科研服务于教学”的教学理念,引导科研成果进课堂等。	教学内容采用案例教学,实际项目任务分解的方式行进,扩散思维、创造性思维。	考试	3	48
无人机安装调试与维护	通过本课程的学习,使学生掌握无人机装配与维护的基本知识与方法。能够依据操作规范,对无人机进行装配和系统维护的能力。	掌握无人机的系统结构知识;掌握无人机机架、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。	讲授法、 任务驱动教学法、 模拟教学法、 实践教学法、 实践指导教学法	掌握依据操作规范,对无人机进行装配、调试、系统维护的能力; 掌握使用各种维修设备和工具,对无人机的故障进行诊断、分析和排除的能力; 掌握无人机任务设备操作使用以及数据采集和传输的能力。	通过观察问题、分析问题、定位问题和解决问题的思路来设计教学实施项目,引导学生快速、高效、正确的掌握方法,帮助学生养成科学、良好、有效的习惯。引入实践中的真实场景,锻炼学生在项目实施现场的心理素质和技术能力等,提升行业素质和技能。	教学内容采用项目教学、微课等新式教学法,提升学生创造能力、解决问题的能力、实践能力、组织协调能力。	考试	3	64

<p>无人机航空测绘数字化技术</p>	<p>完成本课程的学习后,应掌握数字地形测量学的相关理论、基本方法,能够利用无人机完成相应的项目实践工作,并初步具备技术创新意识,了解创业实践应用,为发展职业能力奠定良好的基础。课程培养具有坚实的数字地形测量学基础和无人机测绘外业、内业数据处理的一般流程及关键技术,掌握像控点布设、无人机测绘技术等无人机航测外业基本技术,掌握内业数据处理的一般流程及数据解算的方法、步骤,能在无人机航空测量中从事相关工作。</p>	<p>掌握摄影测量与遥感的基本概念;了解摄影测量与遥感的基本应用;影像判读的相关理论和操作;影像调绘的相关理论和操作;航带法解析空中三角测量的思想;解析空中三角测量的作业流程;解析空中三角测量数据准备;DEM数据生产;DOM数据生产;DRG数据生产。</p>	<p>讲授法、任务驱动教学法、模拟教学法、实践指导教学法</p>	<p>了解摄影测量与遥感技术的相关应用;通过资料检索等方法,搜索查询摄影测量与遥感的发展趋势。掌握摄影测量与遥感的基本概念;了解摄影测量与遥感技术的应用情况。掌握航摄像片判读的相关理论和操作;掌握航摄像片调绘的方法及应用;掌握VTZ软件使用方法;掌握DPGRID软件使用。</p>	<p>航空测绘涉及许多国家地理信息,融入学生学法懂法守法的课程思政元素,让学生不仅学习到技术,更要合法的学习和使用技术。无人机飞行涉及国家相关政策法律法规,融入无人机相关法律法规的课程思政元素对学生飞行无人机进行法制教育。</p>	<p>利用无人机开创新应用,采用组合创新法不断扩展无人机的应用领域。</p>	<p>考查</p>	<p>3</p>	<p>64</p>
<p>航拍影像数据处理技术</p>	<p>通过学习该课程,以培养学生实现能力目标为核心,使学生掌握视频作品制作的基本理论知识。培养学生条理清晰、严谨思维、积极主动的学习能力、工作能力和创新思维能力,养成良好的职业道德,为学生顶岗实习、就业打下坚实的基础。</p>	<p>了解影视视频特效制作的原理,能够运用AE进行影视特效编辑;能够将AE与其他计算机绘图及动画片制作软件结合应用;理解动画片的后期合成流程,能够为动画片创作的完成做出贡献。</p>	<p>引导法、讲授法、任务驱动教学法、实践指导教学法</p>	<p>能够熟练运用抠像技巧;能够熟练运用滤镜等系列功能;掌握调色技巧;AE三维特效;AE的合成与输出;能够熟练制作栏目包装作品;能够熟练制作婚纱类片头;能够通过所学专业制作商业级影视片头。</p>	<p>“工匠精神”作为主线贯穿整个课程的教学活动,要求学生在视频制作上注重细节,细心打磨自己的作品。</p>	<p>教学内容采用案例教学,实际项目任务分解的方式进行,扩散思维、创造性思维。</p>	<p>考查</p>	<p>4</p>	<p>64</p>

<p>无人机飞控技术</p>	<p>本课程为无人机应用技术专业的专业核心课程,通过该课程让学生理解飞行控制的概念、飞行控制器的工作原理、飞行控制的理论、飞行控制系统的组成、安装、调试、操作等,让学生学会使用 MATLAB 软件对多旋翼进行动力、姿态、位置建模,仿真测试。通过该课程的学习能够使学生更深入的理解无人机飞控,为后续飞控的开发打好基础,更能提升学生飞控的开发、设计能力。</p>	<p>无人机飞控技术概述、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。</p>	<p>讲授法、仿真法、案例教学法、引导法、任务驱动法</p>	<p>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; 具有实现无人机动力、通信、导航、控制等功能模块仿真的能力。</p>	<p>从“立德树人”,培养合格人才的角度出发,为国家战略智能制造 2025 战略出发,努力为无人机飞行控制打下坚实基础,为祖国奉献。</p>	<p>教学信息化,网络平台线上、线下结合,提升学生学习能力、分析能力。</p>	<p>考查</p>	<p>5</p>	<p>48</p>
<p>无人机航拍技术</p>	<p>本课程是无人机应用技术专业的专业基础课程,通过课程的学习,使学生了解摄影摄像技法、熟知无人机安全与法规、应用无人机操控、航拍技术,可作为职业院校的学历课程,也可作为无人机爱好者的学习课程。</p>	<p>熟知无人机相关法律规划和飞行限制,掌握无人机构图取景方法与航拍技法,理解多种航拍手法的混合使用,能对航拍照片进行后期处理,能使用无人机航拍手法、后期软件制作航拍短片。</p>	<p>讲授法 情境教学法 讨论式教学法 目标教学法 演示法</p>	<p>本课程是无人机应用技术专业的专业基础课程,内容涵盖摄影摄像、无人机系统简介、无人机操控、无人机航拍、安全飞行法规介绍等内容,可作为职业院校的学历课程,也可作为无人机爱好者的学习课程。</p>	<p>“工匠精神”作为主线贯穿整个课程的教学活动,要求学生在视频制作上注重细节,细心打磨自己的作品。</p>	<p>教学内容采用案例教学,实际项目任务分解的方式行进,扩散思维、创造性思维。</p>	<p>考查</p>	<p>3</p>	<p>48</p>

序号	独立设置实践教学环节名称	学期	周数	技能实训主要内容	实训形式	主要技能要求(或标准)	实践课程思政融合点	劳动精神教育融合点	实训地点	考核方式	条件要求及保障	备注
5	地面站航线规划	4	1	地面站航线规划	项目实战	依据操作规范,完成无人机地面站航线规划	在实训中融入爱岗敬业的价值观,精益求精的精神	精益求精的工匠精神	校内校外实训基地	专业实践报告	校内外实训基地保障	
6	岗位实习(第一阶段)	5	5	综合应用专业知识及技能完成无人机应用技术专业相关岗位工作	项目实战	完成跟岗实习报告	在实习岗位中励志成才,展示励园学子风采	勤劳勇敢、爱岗敬业的实干精神	校外实训基地	跟岗实习报告	跟岗实习单位	
7	岗位实习(第二阶段)	6	13	综合应用专业知识及技能完成无人机应用技术专业相关岗位工作	项目实战	完成顶岗实习周记及顶岗实习总结报告等毕业实习文档	在实习岗位中励志成才,展示励园学子风采	爱岗敬业、诚实守信的实干精神	校外实习单位	顶岗实习总结报告	毕业实习单位	
7	毕业论文(毕业设计)	6	3	综合应用专业知识完成无人机项目设计及开发	项目实战	按照学校要求完成专业毕业论文	在毕业设计中融入公益性项目设计,增强社会责任感	精益求精、严谨专注、追求卓越的创新精神	校外实习单位	毕业设计论文	毕业设计指导教师	

(三)专业课程与 1+X 证书融合点说明

课程类型	课程名称	与 1+X 证书对应关系(部分融合/完全对应)	与 1+X 证书主要融合点	学时
专业基础课	电工电子技术	部分融合	传感网应用开发(初级)	64
	无人机概论与飞行法规	部分融合	无人机驾驶职业技能等级证书(初级)	32
	传感器与测试技术	完全对应	传感网应用开发(初级)	64
	无人机结构与系统	完全对应	无人机检测与维护(初级)	48
专业核心课	无人机飞行原理与操控技术	部分融合	无人机驾驶职业技能等级证书(初级)	48
	无人机基础模拟飞行	完全对应	无人机驾驶职业技能等级证书(初级)	48
	无人机进阶模拟飞行	完全对应	无人机驾驶职业技能等级证书(中级)	48
	无人机安装调试与维护	完全对应	无人机检测与维护(中级)	64

五、教学进程安排与说明

(一)课程学时结构

单位：学时

课程属性	课程类型	理论教学	理实一体化教学		实践教学	合计	占总学时比例 (%)
			理论教学	实践教学			
必修	思想政治理论课程	160	0	0	16	176	6.89%
	专业基础课程	130	103	103	148	484	18.92%
	专业核心课程	64	92	92	184	432	16.89%
	独立设置实习实训课程	0	0	0	768	768	30.02%
	通识与职业基本素养课程	202	50	134	36	422	16.50%
选修	专业选修课程	100	0	0	0	100	3.91%
	专业选修课程	16	40	40	80	176	6.89%
合计		957		1601		2558	100%
占总学时比例 (%)		37.41%		62.59%		100.00%	

(二)周教学时间分配表

(单位：周)

学年	学期	入学教育与军训	课程教学	独立设置专周实训环节	毕业教育	考试	节假日、运动会及机动	小计
一	1	3	14	0		1	1	19
	2		16	1		1	1	20
二	3		16	2		1	1	20
	4		16	2		1	1	20
三	5		8	11		1		20
	6		0	13+3	1	1		18
合计		3	70	32	1	6	6	117

(三)教学进程表

课程分类	课程属性	课程编码	课程名称	学分	教学时数			考核方式		学期周学时数							
					课程总学时	理论教学	理实一体教学	实践教学	考试学期	考查学期	一	二	三	四	五	六	
											14+3 ¹	16+2	16+2	16+2	13+5	16	
思想政治理论	必修		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	28		4		2		2					
			思想道德与法治	3	48	42		6		1	3						
			习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	42		6		2		3					
			形势与政策	1	48	48				1-6	√	√	√	√	√	√	√
通识教育	必修		大学生心理健康教育	2	32	*28		*4		1和4	√			√			
			劳动教育（理论）	1	16	8				1	2						
			劳动教育（实践）					8		1	√	√	√	√	√	√	√
			军事课	4	148	36		*112		2		4					
			职业生涯规划	1	24	16		8		1	2						
			职业礼仪	2	32		28	4		4				2			
			职业外语（英语）	3	66	66			1--2		2	2					
			人工智能与信息技术基础	3	48		48			1	3						
			创新基础	1	24	16		8		2		4					
			创业基础	1	24	16		8		4				2			
			大学语文4（含中华优秀传统文化）	2	32	32				1	2						
	安全教育	2	60	12		*48		1--5	√	√	√	√	√	√			

¹此处表述为：“课程教学周数”+“学期内专周实训（或入学教育、毕业教育）周数”+“后续假期实践周数”。

要求：1. “课程教学周数”+“学期内专周实训（或入学教育、军训、毕业教育）周数”= 学期教学周数（一般为18周），其中第一学期为17周。

2. 学期教学周数+考试周+机动周=20周

例如：某学期“学期教学周数”为16周，安排专周实训2周，后续假期要求学生参加实践3周，表示为：16+2+3。

课程分类	课程属性	课程编码	课程名称	学分	教学时数			考核方式		学期周学时数							
					课程总学时	理论教学	理实一体教学	实践教学	考试学期	考查学期	一	二	三	四	五	六	
											14+3 ¹	16+2	16+2	16+2	13+5	16	
			体育	3	108		108		1--3		*2	*2	*2				
			社会公益素养培育	2	40			*40			参照团委志愿者相关规定执行（成绩计入第5学期）						
		小计			36	598	362	184	52			---	---	---	---	---	---
	选修		人文素养培育类	3	100	每门课程计为1学分，同时要求选修课程总学时不少于100学时，其中至少从“党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史”中选修1门选择性必修课程											
			自然科学与科学精神培育类														
			体育竞技与安全健康教育类														
			福建地方特色文化传承类														
			创新创业与职业素养培育类														
			四史教育	1													
	小计			4	100	100				1-5	---	---	---	---	---	---	
	思想政治理论课、通识教育课程合计				40	698	462	184	52			12	15	0	4	0	0
专业基础	必修		高等数学 A	3.5	56	56			1	4							
			电工电子技术	3.5	56	28	28		1	4							
			无人机概论与飞行法规	1.5	28	14	14		1	2							
			C 语言程序设计	3.5	56		28	28	1	4							
			单片机应用技术	4	64		32	32	2		4						
			机械制图与 CAD	3	48		24	24	3			3					
			无人机结构与系统	3	48		24	24	3			3					
			传感器与测试技术	3	48	16	16	16	3			3					
			嵌入式系统	3	48		24	24		4			3				
			无人机专业英语	2	32	12	12			5					4		
		小计 (<700 学时)			30	484	126	202	148			14	4	9	3	4	---
专业	必		无人机飞行原理与操控技	3	48	16	16	16	2		3						

课程分类	课程属性	课程编码	课程名称	学分	教学时数			考核方式		学期周学时数							
					课程总学时	理论教学	理实一体教学	实践教学	考试学期	考查学期	一	二	三	四	五	六	
											14+3 ¹	16+2	16+2	16+2	13+5	16	
核心	修		术														
			无人机基础模拟飞行	3	48		24	24		2		3					
			无人机通信与导航	3	48	16	16	16	3			3					
			无人机安装调试与维护	4	64		32	32	3			4					
			无人机航空测绘数字化技术	4	64	16	24	24		3		4					
			无人机航拍技术	3	48		24	24		4				3			
			航拍影像数据处理技术	4	64	16	24	24		4				4			
			无人机飞控技术	3	48		24	24		5						6	
			小计（500学时）	27	432	64	184	184			---	6	11	7	6	6	---
专业拓展	专业选修		无人机航测技术	3	48		24	24		4				3			
			无人机进阶模拟飞行	3	48		24	24		4				3			
			无人机巡检技术	3	48		24	24		4				3			
			Matlab 程序设计	3	48		24	24		4				3			
			python 程序设计	3	48		24	24		4				3			
			直升机飞行技术	3	48		24	24		4				3			
			无人机应用发展	2	32		16	16		5						4	
			无人机植保技术	2	32		16	16		5						4	
			无人机三维测图技术	2	32		16	16		5						4	
			电机驱动技术	3	48	16	16	16		5						6	
			数字视频处理与特效	3	48	16	16	16		5						6	
			3D 建模与制作	3	48	16	16	16		5						6	
			小计（设置课程的合计>450学时）	11	176	16	80	80			---	---	---	6	10	6	---
专业课程合计				68	1092	206	466	412			14	10	20	16	20	---	
独立设置实习	必修		电工电子实训（认识实习）	1	24			24		2		1周					
			无人机飞行操作实训	1	24			24		3			1周				
			无人机安装调试与维护实	1	24			24		3			1周				

课程分类	课程属性	课程编码	课程名称	学分	教学时数			考核方式		学期周学时数						
					课程总学时	理论教学	理实一体教学	实践教学	考试学期	考查学期	一	二	三	四	五	六
											14+3 ¹	16+2	16+2	16+2	13+5	16
实训环节			训													
			无人机检测与维护	1	24		24		4				1周			
			地面站航线规划	1	24		24		4				1周			
			岗位实习（第一阶段）	11	264		264		5					11周		
			岗位实习（第二阶段）	13	312		312		6						13周	
			毕业设计、毕业实习报告 (或毕业论文)	3	72		72		6							3周
独立设置实习实训环节合计 (>600学时)				32	768	——	——	768			1周	1周	2周	2周	5周	16周
课内教学总学时				136	2558	572	654	1232			26	25	20	20	20	

六、教学环境和设施要求

(一)教学设施

1. 校内实践教学条件配置

为了保障实践教学的质量，根据实践教学实施和学生能力的需要，配置良好的校内实践教学条件，每个场地一次性容纳 50 名学生，并按照满足本专业课程理论与实践一体化教学需要进行配置，具体下表所示。

实验室地点	实验室名称	实验实训课程名称
电子楼五楼	维修电工考核实训台	维修电工
电子楼 201	电工实训中心	电工电子基础技能实训
电子楼 202	电子实训中心	传感器与测试技术
电子楼 206	三维建模实验室	3D 建模与制作、C 语言程序设计、机械制图与 CAD
电子楼 301	微机控制实验室	电机驱动技术、单片机应用技术、无人机飞控技术
电子楼 302	电工电子实验室	电工电子技术
电子楼 303	电气智能化实验室	数字电子电路设计与优化
电子楼 305	拖动及自动控制实验室	电机驱动技术、无人机飞控技术
电子楼 306	感测技术实验室	传感技术与应用、无人机飞控技术
实训楼 301	无人机技术应用实训室	无人机概论与飞行法规、无人机飞行原理与操控技术、无人机应用发展、无人机航拍技术
实训楼 302	无人机模拟飞行实训室	飞控软件模拟、数字视频处理与特效、无人机三维测图技术、无人机航空测绘数字化技术、航拍影像数据处理技术
实训楼 304	无人机拆装与维护实训室	无人机通信与导航、无人机安装调试与维护、无人机结构与系统、认知实训、无人机安装调试实训
实训楼 305	无人机室内飞行实训室	无人机巡检技术、无人机植保技术、无人机飞行操作实训

2. 校外实践教学基地

校外实训基地是高职院校实训系统的重要组成部分，是校内实训基地的延伸和补充，是全面提高学生综合职业素质的实践性学习与训练平台。校外实训基地应能够为学生提供无人机应用工程项目实训环境。

根据无人机应用技术专业就业岗位群的要求，通过人才培养模式的改革，本专业已与有关行业和企业联系，以联合培养或订单式培养的方式，建立一批校外实训基地，如：北方天途航空发展有限公司，福州博力科技有限公司，宸鸿科技(厦门)有限公司、福州智兴科技有限公司等。

(二)教材及图书、数字化（网络）资料等学习资源

本专业所用的教材多采用均采用近几年来具有现代气息的教育部高职高专规划教材，并向学生推荐一些有实用价值的课外参考书，同时组织本系教师编写各课程的实验指导、讲义等辅导丛书。

本学院的图书馆有丰富的专业图书藏量，目前本专业群在学院图书馆约有 2882 多种图书，约 7405 册图书，电子图书约 3454 种，全系师生不仅可以在图书馆阅览，也可以在学院的任何一个与校园网连通的地方方便的阅读电子图书，丰富了教职工、学生的读书方式，使图书馆资源发挥了最大效用；图书馆在不断加强硬件建设的同时还增加了开放时间，达到了 90 小时/周。

学院于2004年建成校园网，教学楼、综合楼、图书馆、学生宿舍均装有校园网。在教学、管理中发挥了重大的作用，大大地方便教师、学生阅读电子图书。专业教学中，充分运用校园网上的资源进行理论和实践教学，运用校园网与学生进行课堂外的交流，了解学生的思想动态及对专业课程的看法和意见，及时帮他们解答问题。通过校园网发布与本专业相关的信息，批改学生作业。同时，学生还利用校园网的视频网络系统进行学习。

七、专业教师任职资格与教学团队要求

按照“提高素质、稳定骨干、造就名师”的理念，采用请进来、走出去、“传帮带”等形式，鼓励支持教师参加各级各类进修学习，提升学历层次和专业水平。选派教师到国内外知名大学 and 高职院校学习先进的管理理念、人才培养模式、教学方法，提高专业理论与实践的教学水平。通过参加技术资格认证考试、开展技术服务、企业挂职锻炼、引进实践经验丰富的专业人才等有效途径，建设一支理论基础扎实、技术应用能力强的“双师”素质教师队伍。坚持教师深入企业锻炼制度，做好过程监控和实践成果考核，提高专任教师的实践教学能力。

经过建设，教学团队要达到以下目标：

1、专业带头人在无人机行业的安装、管理方面有丰富的经验，具备丰富的教学和管理经验，对职业教育有深入的研究，主持示范校重点专业的建设，并在专业建设及人才培养模式深化改革方面发挥领军人物的作用。

2、骨干教师具备较丰富的专业理论知识、实践能力与经验，能将理论知识与实践融会贯通，对职业教育有一定的研究，有职业课程开发的能力，治学严谨、教学效果良好。

3、“双师”素质教师的培养通过进修、提高学历、传帮带、参与课程建设及实践条件的建设等途径提高教学能力，通过青年教师每年赴企业进行3个月的实践锻炼，学院每年选派1-2名青年教师赴企业挂职锻炼，参与工程项目的设计，并实施考核提高实践能力，使“双师”素质教师比例达到90%以上。

4、提高兼职教师的教学能力，将企业专家丰富的实践经验和较强专业技能应用到对学生职业技能的培养上。

八、实施建议

(一)教学方法、手段与教学组织形式建议

1. 教学方法

①视觉冲击:通过大量的图片、案例,给学生形成强烈的视觉冲击,拓展知识面,开阔思维,使设计作品更富于灵性。

②集中授课:专业基本技能、岗位技能的课程、选择技能的关键点、技术的要领,通过集中强化训练使学生在短时间内掌握技术的要领。

③项目驱动:工学结合紧密的课程,应突出课程内容项目化,实施以项目对应职业岗位,进行能力分解,现场示教、模拟仿真,组织学生通过无人机安装、维修、操控等项目训练实施过程完成感性认识、案例分析、初步设计、完善深化设计、展示交流、项目评估与交流等阶段的任务。

④情景体验:实践操作课程,按照课程和实训题目的要求,指导学生进行实际操作、体验,完成课程要求。

⑤综合训练:在校内职业岗位训练的过程中,把无人机安装、维修、操控等完整工作过程在校内进行职业化工作过程的训练。通过实践教学、真实项目环境教学使学生在学校就能体验企业职业工作氛围与流程。

由行业、企业专家和学校专业教师组成实训课程建设、改革小组,对工程项目工作流程进行分析、分解,设计行动领域并组织实施。

2. 教学手段

课程教学过程中使用了多种教学手段,优化教学进程,提高教学质量和效率。

①教学做一体:合理设计实训、实习等关键环节,在对典型工作任务分解的基础上,通过模拟职场环境,突出教学过程的“实践性、职业性”,实现“教、学、做”一体。

②网络资源:大量使用校园网、互联网、精品课等网络课程,建立网络信息平台,进行网上辅导、答疑、作业点评,开展网上学习。

③现场示教:充分利用校内外实习实训基地,按照真实场景进行演示、操作。

3. 教学组织

根据职业教育所培养的对象和要求,牢牢结合课程内容在实际工作中的运用情况,做到有所教,有所不教,有所侧重,有所了解,从实际应用出发把握一个教学的度。学生在具有必备的基础理论知识和专门知识的基础上,重点掌握从事本专业领域实际工作的基本能力和基本技能。

加强实训、实践、实习教学环节,在实践中激发学生的学习积极性,学生提前感受工作现场的氛围,加深学习的印象,让他们在学中做,在做中学。

(二)教学评价、考核建议

1. 教学评价

作为任务驱动型的项目课程,强调“教—学—做”一体的师生互动模式,故而采取过程评价与阶段(以任务/项目/活动为阶段)评价,将课程教学过程中的提问,训练等表现纳入

进行综合评价。

强调目标评价,理论与实践一体化评价,引导学生改变死记硬背的学习方式,寻求解决问题的多种答案,防止简单统一标准的机械思维。

评价方法要有利于考核学生实际分析问题,解决问题的能力,对学生的创新给予及时,客观和必要的鼓励。

2. 考核

采用多元化的评价体系,适应工学结合的培养模式,即建立全程评价,多元考核,突出能力的评价体系,将素质培养,技能训练与职业技能鉴定有机结合,强化工学交替的教学过程设计,注重对学生进行过程考核,积极与行业企业合作,参照相关的职业资格标准,将理论,实践教学有机结合,采用我国职业技能鉴定的方法进行技能鉴定结合实际工作能力表现的综合评定方法,将职业资格标准融入课程,实行“双证书”考试制度,形成理论知识学习与基本技能实训为岗位能力服务的理念。由学校和企业共同考核与评定学生的跟岗实习和毕业顶岗实习成绩,实训和跟岗、顶岗实习成绩不合格必须重修。

英语,计算机成绩考核采用社会评价方法,直接参加社会组织的过级考试。以获得专业英语能力证书:B级证书以上者和全国计算机等级考试二级证书以上者,两门课程成绩为合格。

公共基础课,专业基础课,专业核心课,专业发展课,专业选修课等课程以实现课程标准规定的教学目标,教学内容和要求为依据,理论考核重点考核基础知识,实践考核重点考核动手能力和实践中分析问题,解决问题能力及创新能力,对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励。将个人表现和团队合作表现结合起来进行评价;将学习过程和学习结果结合起来进行课程评价;将学生评价和教师评价结合起来。

(三) 教学管理

为了更好的提高教师的业务素质,实现教师高水平,教学高质量,办学有特色,就必须加大教育科研力度,扎实有效地搞好教研活动:

1、学期初,根据教务处要求制订的教研计划,学科教研组要制订组的教研工作计划和活动安排。要求具体详实,切实可行、严禁形式化、任务性、应付检查。

2、每月召开一次教研组长会议,教研活动以教研组为单位,两周定时活动一次。按照活动计划研究材料,讨论新课程标准,说课做课评课,试卷分析,研究科研课题,教学经验交流等等。杜绝走过场、熬时间,要落到实处。有详细活动记录。

3、建立各学科师徒队伍,组织新老挂钩,以老带新,以新促老。帮助新老师熟悉业务,协助老教师总结教学经验。

4、“四课活动”经常化。每学期每位教师做一次汇报课,每学科搞一次研究课,学校组织一次优质课评选,组织一次观摩课。力争每学期都能涌现出新的教学能手。

5、担任授课任务的教师,要在认真钻研教材的基础上,共同分析研究教材内容,确定教学目标,分析重点难点,切磋教学方法,探讨双基训练和能力培养。

6、教研组要详实记载每次教研活动的情况，及时向教务处报告工作，反馈教师的意见和建议，以便于领导改进工作。

7、学期末，教研组和教导处要写好教研工作总结，教师要完成一篇高质量的教研论文和教研活动的心得体会，存入学校业务档案。教导处要整理编辑论文集交流或推荐到报刊、出版社发表。对教科研有突出成绩的个人或教研组要给予表彰和奖励。

九、质量管理

建立健全质量保障体系。以保障和提高教学质量为目标，运用系统方法，依靠必要的组织结构，统筹考虑影响教学质量的各主要因素，结合教学诊断与改进等自主保证人才培养质量的工作，统筹各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互协调、相互促进的质量管理有机整体。

十、毕业要求

学生在学校规定学习年限内，修满本专业人才培养方案所规定的课程与学分，达到本专业人才培养目标和培养规格的要求，准予毕业并发给毕业证书。

1. 修满总学时 2558， 学分 136；

2. 思想政治理论必修课学时 176，学分 9；通识教育选修课不少于 100 学时，4 学分，其中至少从“四史”中选修 1 门选择性必修课程。