

山西省普通高等学校高等职业教育 (专科) 专业设置申请表

学校名称(盖章) : 山西林业职业技术学院

学 校 主 管 部 门: 山西省林业厅

专 业 名 称: 无人机应用技术

专 业 代 码: 560610

所属专业大类名称: 装备制造大类

所属专业类名称: 航空装备类

修 业 年 限: 三年

申 请 时 间: 2018 年 7 月

山西省教育厅制

目 录

- 1.学校基本情况表
- 2.申请增设专业的理由和基础
- 3.申请增设专业人才培养方案
- 4.专业主要带头人简介
- 5.教师基本情况表
- 6.主要课程开设情况表
- 7.专业办学条件情况表
- 8.申请增设专业建设规划
- 9.申请增设专业的论证报告

附件:

- 1、专业人才需求调研报告
- 2、校企合作、订单培养等方面的有关佐证材料

1. 学校基本情况表

学校名称	山西林业职业技术学院	学校地址	太原市滨河东路（北段）78 号
邮政编码	030009	学校网址	http://www.sxly.com.cn/
学校办学基本类型	☒ 公办 ☐ 民办 ☒ 独立设置高职院校 ☐ 本科办高职 ☐ 成人高校		
在校高职生总数	3946	学校现有高职专业总数	25
上年招生规模	1113	专业平均年招生规模	56
现 有 专业类 名 称 (如: 5101 农业类)	5101 农业类、5102 林业类、5208 环境保护类、5401 建筑设计类、6101 电子信息类、6102 计算机类、6302 金融类、6303 财务会计类、6307 市场营销类、6402 旅游类、6501 艺术设计类		
专任教师 总数（人）	220	专任教师中副教授及以上 职称教师所占比例	22.7%
学校简介和 历史沿革 (300 字以内)	山西林业职业技术学院是山西省唯一一所林业类高等职业院校，前身为创建于 1952 年的山西林业学校，2002 年 4 月经山西省人民政府批准改制晋升为高等职业技术学院。先后获得“全国五四红旗团委”、“全国百佳创新型学校”、“山西省文明单位”、“高职院校科研先进单位”、“省城平安标兵单位”、“全国林业职业院校就业创业工作先进集体”、“山西省省级示范性高等职业院校”、山西省高职高专院校人才培养工作水平达优、山西省优质高等职业院校等荣誉称号。 学院设有林业类、园艺类、园林类、经贸类、信息工程类、环境艺术类等 11 类 25 个专业。学院师资力量雄厚，专任教师 220 人，副高以上职称 50 余人。学院建有园林景观设计、森林调查规划设计、植物组织培养等与各专业相配套的校内实验实训室 61 个，国家级技能鉴定站(所) 2 个，占地 10 余万亩的实验林场和山西省龙城森林公园等校内生产性实训基地 2 个。学院现有 2 个中央财政支持建设的重点专业，1 个国家林业局示范专业，4 个省级示范性重点专业，3 个山西省特色专业，2 个省级教改示范专业。		

注：专业平均年招生规模=学校年高职招生数÷学校现有高职专业总数

2.申请增设专业的理由和基础

（应包括申请增设专业的主要理由，专业筹建情况，学校专业建设规划，行业、企业、就业市场调研，人才需求分析和预测等方面的主要内容，可续页）

十八大以来，国家将生态文明建设纳入“五位一体”总体布局，确立了“绿水青山就是金山银山”新的理念。绿色山西、生态兴省发展战略和扶贫攻坚，提出了新的使命，要求我们必须大力提升办学质量，为生态建设培养更多的高素质技术技能人才。根据《国家林业局“十三五”发展规划》及新修订《普通高等学校高等职业教育（专科）专业设置管理办法（2015）》等文件精神，按照《山西省林业发展“十三五”规划》，山西林业职业技术学院林学系为适应省林业产业发展的需要，满足高职教育改革和发展的需求，结合我院实际情况及办学条件，拟在林学系现代林业专业群基础上，申请设置无人机应用技术三年制高职专业。

一、申请开设无人机应用技术专业的必要性

（一）是贯彻落实国家政策，实现可持续发展的需要

2010年11月14日，国务院、中央军委正式对外发布《关于深化我国低空空域管理改革的意见》，对深化我国低空空域管理改革作出明确部署。这意味着在低空空域范围内，轻型固定翼飞机、无人旋翼机等一些小型飞机，经主管部门审批航线，开放空域将允许民用飞行，从而推动了无人机应用行业快速发展。

2016年7月20日，国家林业和草原局公告了《关于推进中国林业物联网发展的指导意见》，要求充分应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化先进技术，提升林业管理效率和效益，形成推动林业现代化发展的强劲动力，进一步为建设生态文明和实现美丽中国目标提供强有力的支撑和保障。

2017年12月22日，工信部印发《关于促进和规范民用无人机制造业发展的指导意见》（简称《意见》），要求深入实施《中国制造2025》并提出发展目标：到2020年民用无人机产值达到600亿元，年均增速40%以上；到2025年民用无人机产值达到1800亿元，年均增速25%以上。产业规模、技术水平、企业实力持续保持国际领先势头。《意见》还明确指出：支持有条件的职业院校设立无人机相关专业，建立多层次多类型的无人机人才培养和服务体系。鼓励职业院校和企业合作，创新人才培养机制，加快培养无人机关键技术、安全管控等急需紧缺型专业人才，构建具有竞争力的高端人才队伍。

（二）是建设山西生态文明，服务山西生态民生的需要

“生态兴则文明兴，生态衰则文明衰”，进入新时代，绿水青山就是金山银山成为生态

文明建设的核心理念，在全面建成小康社会、加速推进社会主义现代化新的历史发展阶段，林业被赋予更多的责任和使命。山西省高度重视生态建设，逐步加大对森林保护的投入力度，并应用现代化新技术和新设备进行工作。但是，目前使用的技术手段大多需要借助高空卫星，而且操作过程复杂、技术方案基础投入成本过高并难以满足实际需求。无人机作为一种新型的中低空承载设备，其所载云台的实时高清成像、红外成像快速获取系统和飞行及云台承载的便利，在对人、车无法到达地带的林业资源调查、生态环境监测、森林防火灭火、森林病虫害防治等方面具有得天独厚的优势。

工作人员可利用无人机的各种传感设备、智能终端、自动化装备等实现管理服务的智能化，确保各项林业工作信息采集迅速、传输快捷、处理精准，既解放了人力，提高了森林管护的精准度，又使森林得以更好地保护。而借助无人机的立体式、精细化森林资源管理模式，使森林生态系统保护逐步走上规范化、科学化、现代化的管理轨道，各项林业工作实现信息化、数字化、网络化、智能化管理，急需大批高素质的无人机应用技术技能专业人才。

（三）是满足各行业发展对无人机应用技术专门人才的需求

由于无人机具有运行成本低、无人员伤亡风险、机动性能好、可进行超视距飞行、使用方便、安全高效等特点，目前已被成功应用于个人消费、影视航拍、测绘航测、电力巡检、应急救援、物流运输、商业表演等领域，越来越多的行业部门和单位正在用无人机取代传统的工作方式。

目前，国内无人机应用领域中无人机操控手及相应的专业技术人员均由一些社会培训机构短期培训而成，不仅在数量上无法满足当前的社会需求，在人才质量上也无法满足用人单位的要求，严重制约着企业产业升级、安全作业、成本节约等方面的发展。

综上所述，在具备条件的高职院校中开设无人机应用技术专业，培养相关专业技术和管理人才，既是当今国家生态文明建设、科技发展和市场对高技能人才的需求，也是国家经济振兴的重要举措。

二、申请开设无人机应用技术专业的可行性

（一）学院专业发展规划为该专业开设提供了政策支持和发展要求

《山西林业职业技术学院“十三五”专业建设规划》以服务专业发展为宗旨，以促进就业为导向，主动适应国家和山西经济社会发展，特别是生态文明建设对技术技能人才的需要。以学院办学定位为总基调，以创新特色发展为目标，通过“深度融入林业产业，打造办学特色；重点建设特色专业（专业群），提升竞争优势”；同时面向现代农业、文化创意、信息技术等

技术等

山西省新兴产业的发展，以现有资源为基础，调整专业结构与布局，谋求学院规模发展，最终形成以林为主，农、工、商、艺协调发展的特色专业布局。

林学系根据《学院“十三五”专业建设规划》及《林学系“十三五”建设规划》，围绕山西省林业、林业行业发展趋势，以专业与产业需求对接，服务地方经济发展和学生全面发展为目标，进行了专业设置规划：新增无人机应用技术专业。

（二）现代林业专业群建设为该专业的开设提供了大量共享资源

根据“优质校现代林业专业群建设方案”，林学系将在林业技术、林业信息技术与管理、环境工程技术、森林生态旅游等专业的基础上，新增设“无人机应用技术”新专业。多年来，林学系以提高教学质量，加强学生综合素质为目标，在人才培养模式、教学条件、师资队伍、课程建设、教学方法等方面进行了深入改革，教育教学质量稳步提升，成果显著。林业技术专业 2006 年被山西省教育厅批准为省级教学改革试点专业，林业技术教学团队 2008 年被山西省教育厅授予“优秀教学团队称号”，2013 年林业技术专业、森林生态旅游专业被列为山西省示范校建设重点专业，2014 年被山西省重点专业规划建设项目立项，2015 年顺利通过山西省示范校重点专业建设验收。2015 年林业技术专业、森林生态旅游专业被山西省教育厅确定为重点基地建设项目，2016 年环境工程技术专业、森林生态旅游专业被山西省教育厅确定为重点专业建设项目，2018 年我院被评为省级优质高等职业院校。多年的专业群建设经验，为新增“无人机应用技术专业”的良好建设奠定了基础。

1. 师资队伍

现代林业专业群现有专任教师 42 人，在专任教师中取得中级以上职业资格证书 32 人，其中教授、副教授 7 人，硕士 18 人，博士 1 人，具有企业工作经历 12 人，企业兼职教师 28 人，其中稳定的企业兼职教师 13 人。

林学系林业技术专业教学团队是山西省优秀教学团队，拥有王世昌、李云平两名省级双师型教学名师。王世昌副教授是 2014 年“全国职业教育先进个人”，李云平教授是山西省青年科技创新专家、山西省五一劳动奖章获得者。

新增“无人机应用技术专业”中，有 3 名教师已参加了“哈瓦 MEGA 工业级无人机飞行、组装、维护保养及应用技术培训”、“全国林业院校无人机专业建设与课程开发专题培训”等课程学习，并通过考试取得了结业合格证书。

2. 校内实验实训条件

本专业以基于工作过程的理实一体教学模式为总体目标，以无人机应用过程职业能力培

养为主线，引入企业行业技术标准，按照“工学结合、教学做理实一体化”的思路组织教学活动，构建理实一体化教室（实训基地）。现拥有无人机实训室、测绘理实一体化实训室、森林调查规划设计理实一体化实训室等 26 个校内实训场所，建筑面积约 2000 多平方米，总价值 1500 多万元，可满足校内实训需要，实训项目开展率达 100%。

表 1 校内主要理实一体化教室（实训基地）

序号	理实一体化教室（基地）名称	实训课程
1	无人机实训室	森林资源调查 3D 模型建立
2	测绘理实一体化教室	森林调查技术
3	森林调查规划设计理实一体化教室（一）	林业地理信息技术 森林资源经营管理 林业调查规划设计辅助软件
4	森林调查规划设计理实一体化教室（二）	森林调查技术 森林资源经营管理
5	林业工程监理理实一体化教室	林业工程监理 森林资产评估
6	植物保护理实一体化教室	林业有害生物防控技术
7	常规分析室（一）	森林环境
8	生态环境理实一体化教室	森林环境
9	森林培育理实一体化教室	森林营造技术
10	植物生理模型室	森林植物

学院东山实验林场是隶属我院具有独立法人资质的实验林场，是中央财政支持的高职教育示范性实训基地。实验林场面积 13 万亩，活立木总蓄积量为 12 万立方米，乔灌木 120 余种，草本 350 余种，栖息野生动物 30 余种。可满足无人机应用技术专业综合性实训。

3. 校外实践条件

为适应“三段，四合，五化”人才培养模式需求，在原有 68 家校外实训基地基础上，新签约太原中正众成地理信息科技有限公司、青岛风向标航空科技发展有限公司等 2 个紧密合作型校外实训基地。完善校外实训基地管理制度，成立专门管理机构，规范校外实训基地

运行管理。为学生深入生产一线，零距离体验职场氛围，与企业岗位无缝对接，根据校外实训基地的生产计划，制定教学计划，把课堂搬到生产现场，在完成实训基地生产任务同时完成学生教学任务，实现产教深度融合，互利互惠。

表 2 校外主要实训基地

序号	实训基地名称	实训内容	实习形式
1	太原中正众成地理信息科技有限公司	无人机操控、维护维修、数据处理	跟岗实习、顶岗实习、教学实训
2	青岛风向标航空科技发展有限公司	无人机操控、维护维修、数据处理	跟岗实习、顶岗实习、教学实训
3	山西中勤测绘有限公司	测绘工程	跟岗实习、顶岗实习
4	北京北斗星地科技发展有限公司	测绘工程、无人机航测	跟岗实习、顶岗实习
5	山西森韵绿化工程有限公司	森林植物、森林营造、林业有害生物防治	跟岗实习、顶岗实习、教学实训
6	山西中天沁河绿化工程有限公司	森林植物、森林环境、森林调查	跟岗实习、顶岗实习、教学实训
7	山西常青园林绿化工程有限公司	森林营造	跟岗实习、顶岗实习
8	山西森途正达林业工程监理工程有限公司	森林营造、林业工程监理	教学实训
9	山西中财工程建设监理有限公司	森林营造、林业工程监理	跟岗实习、顶岗实习、教学实训
10	太原市经济区逸园园林绿化工程有限公司	营造林技术	跟岗实习、顶岗实习、教学实训
11	山西林生生态建设开发有限公司	营造林技术	跟岗实习、顶岗实习、教学实训
12	霍州常青园林绿化有限公司	营造林技术	跟岗实习、顶岗实习、教学实训
13	龙城森林公园	森林资源评估	跟岗实习、顶岗实习
14	太原市西山林区管护站	森林营造、森林植物、林业有害生物防治	跟岗实习、顶岗实习、教学实训
15	山西省森林公安局直属东山派出所	林业行政执法	教学实训

16	山西省黑茶山国有林管理局马坊林场	森林经营、森林经营管理、森林资源评估	跟岗实习、顶岗实习
----	------------------	--------------------	-----------

4. 课程建设现状

学院拥有一支教学经验丰富、热爱教学事业的“双师型”教师队伍和在科研、教学方面有一定成就的带头人，为本专业的教学改革提供了保障。近年来，教学团队获省级教学成果一等奖一项、二等奖一项，三等奖一项，省科技进步二等奖 3 项，省自然科学理论成果三等奖 1 项，主编及参编教材 18 部。目前各专业现在使用的教材 90%是国家“十二五”或“十三五”规划教材，多数有本专业教师参编或主编。省级、院级精品课程 3 门。在现有的林业信息技术与管理等专业中已开设《无人机应用技术》课程。

5. 社会服务

多年来，现代林业专业群的老师和学生积极参与生产项目，为林业行业提供技术服务，2010~2018 年在他们的组织和技术指导下，运用无人机技术、3S 技术及林业专业知识，出色的完成山西多县林业工程项目。

6. 资金投入

2016~2018 年，山西省示范校重点专业建设中，省财政支持 150 万元，学院配套 150 万元，共计 300 万元用于本专业硬件、软件建设，现已购置哈瓦 MEGA-V8 无人机、大疆 PHANTOM 4 PRO 无人机、Pix 4D 软件、Smart 3D 软件等；2018 年我院被评为省级优质高等职业院校，其中现代林业专业群项目总投入 368 万元。

（三）学院的行业背景为该专业的建设和学生就业提供了有力保障

山西林业职业技术学院隶属山西省林业厅，山西省市县 129 个林业行政部门、45 个自然保护区、127 个森林公园、乡镇林业站 1251 个，以及 2500 多个林业工程公司、453 个农业合作社，有很多技术骨干为我院毕业生。无人机应用技术专业不仅可以依托山西省林业系统单位开展大量校外实习实训，还可以聘请一些专业技术人员担任兼职指导教师。随着山西省林业产业的迅猛发展，人才短缺将会成为该产业的一个限制因素。山西省林业厅各下属单位一定程度上可以为本专业部分毕业生提供就业机会，搭建就业平台。

三、人才需求分析和预测

（1）无人机行业是高科技产业、朝阳产业、专业人才需求量大。我省引进相关产业后，需要大量经学校系统培养的专业人才。在我院开设无人机应用技术专业将为我省生态文明建设和经济发展培养专门人才。

（2）现有无人机行业的大中型企事业单位法律意识强、管理比较规范。目前，从事无

人机行业工作的人员，年龄平均在 30 岁左右，起薪不低于 4000 元，缴纳五险一金，大大高于同龄其他工种的工作人员。因此，无人机应用技术专业毕业生的就业环境好、工资待遇较高。

（3）专业技术强、动手能力强的毕业生受到普遍欢迎，特别欢迎具有高职毕业证书和中级以上的低空无人机操作职业资格等级证书的人才。

（4）无人机行业的企事业单位现急需一线高素质技术技能人才。在对高职毕业生能力要求中，90%以上的企事业单位最看重学生的岗位操作能力，其次是工作态度。这说明企事业单位不仅需要大批生产一线操作人员，也需要一些既有技术又有沟通和管理的全能型人才，以满足生产与管理的要求，企事业单位对高职生在职业道德、人文修养等方面也提出了更高的期望。

（5）企业对校企合作共同培养无人机应用技术专业学生表现出很大兴趣。通过本次调研，更多的企业表达出合作意向，他们希望企业人才培养工作可以与学校合作完成，使人才培养的目标和方法更有针对性，培养的人才更能适应岗位需求，到企业上岗后能够快速地胜任工作。

综上所述，我院设置无人机应用技术专业不仅十分必要，而且非常迫切。我院教学资源丰富、师资力量雄厚、实验实训条件成熟、教学理念先进，加之学校在财力、物力等多方面的大力支持，相信经过认真筹备和积极建设，无人机应用技术专业一定能办出质量、办出特色，申报成功后，我们会继续做好巩固和提高专业教学水平，不断凝练和保持办学特色，为社会各部门输送具有高素质、职业能力强、职业素养高的合格人才，为国家和社会的发展做出新的贡献。

3. 申请增设专业人才培养方案

(应包括培养目标、基本要求、修业年限、就业面向、主要职业能力、核心课程与实习实训、教学计划等内容, 可续页)

一、专业名称及代码

专业名称: 无人机应用技术

专业代码: 560610

二、教育类型及学历层次

高等职业教育; 专科

三、招生对象与学制

普通高中毕业生或具有同等学历的其他社会人员; 学制三年

四、就业行业与岗位

无人机应用技术专业是面向林业、水利、国土资源、植保、旅游等行业, 培养具备无人机航测、植保、设备生产组装、总装调试、质量检验、航模制作、产品销售、售后服务等能力的, 具有林业与生态基础知识的, 无人机飞行、生产作业、生产管理等技术技能型应用人才。其主要就业岗位有低空无人机操控手、无人机维护维修员、摄影测量员、森林调查员、森林消防员、数据处理员、森林植保员、森林巡护员等。

五、专业培养目标

本专业通过三年的教学和实践活动, 主要培养适应无人机行业需要, 德、智、体、美全面发展, 具有较扎实的基础理论知识, 熟练掌握各种专业技能, 职业素质优良, 专业技术适用, 实践能力突出, 能在无人机应用和林业生产领域面向无人机操作、无人机维护和开发、林业调查、森林资源保护等不同方向发展, 从事无人机设备的操作、编程、维护, 倾斜摄影技术, 影像处理与判读, 数据处理与分析, 农药的配置, 森林火灾、病虫害的预防预报技术以及生产组织和管理等方面工作的技术技能型应用人才。

表 3 毕业生培养目标

知识素质目标	专业能力目标	创新创业能力目标
①基本素质知识: 具有思想道德修养与法律基础、马克思主义原理、中国特色社会主义理论、英语、计算机基础等方面的知识; ②专业基本知识: 熟悉通用航空基础知识、掌握无人机遥感遥控技术、掌握无人机构造与组装知识、	①具备基本的计算机操作能力; ②具备航空航天等飞行系统的基本知识; ③具备森林资源调查、保护与管理能力; ④无人机生产、安装、调试: 熟悉无人机机械部分组成及工作原理,	创新意识 创新思维 创新能力 创新情感 创新人格

掌握无人机维护与维修技术、掌握低空无人机应用技术、掌握森林资源调查与管理、懂得森林资源调查与管理、森林病害与虫害、森林防火等方面的知识和技能。	构件及功能，能对无人机及部件进行组装和调试； ⑤无人机维护维修：无人机日常保养和维修常见机械故障； ⑥无人机飞行操控。	
---	---	--

六、人才培养模式设计

本专业人才培养采用“三段、四合、五化”的人才培养模式，即：

三段递进：指将三年培养的周期分为三个培养阶段。第一阶段为基本能力培养阶段，利用第 1、2 学期进行职业基础知识的学习与基本素质的和基本技能的培养；第二阶段为专业能力培养阶段，利用第 3、4 学期进行专业知识、专业拓展知识的学习和专业技能的培养；第三阶段为综合能力提升阶段，利用第 5、6 学期由合作育人企业主导在生产单位跟岗实习和顶岗实习，采用“学徒制”方式进行专业技能实操，使学生达到专业综合技能的内化和综合技能的熟练化。三个阶段的培养相辅相承，互相渗透。在整个培养周期内，按照由低级到高级，由单一到复合的规律培养学生。

四个结合：指校企结合、校场结合、校政结合、产教融合。结合生产实际安排教学环节，达到“学中做、做中学”理实一体化育人的目的。

五化：课程体系项目化、教学方法理实一体化、教学内容动态化、教学手段信息化、教学环境职业化。

七、职业能力分析及学习领域构建

表 4 无人机应用技术专业职业岗位与工作任务分析表

序号	职业岗位	工作任务	职业能力
1	低空无人机操控手	固定翼、旋翼无人机飞行操控	1.掌握固定翼无人机无线遥控飞行技术
			2.掌握多旋翼无人机无线遥控飞行技术
			3.熟练掌握低空无人机的航线规划技能
			4.掌握无人机搭载设备的安装调试与操控
			5.掌握自驾仪系统的操作
2	无人机维护维修员	无人机日常保养和维修常见机械故障	1.熟练掌握各种无人机的组装工艺、调试、维护维修
			2.掌握发动机结构、拆装与维修
			3.掌握接收机、电调、舵机与机翼之间的连接与调试、故障判断与处理等
3	摄影测量员	测制各种比例尺的地形图，建立地形数据库	1.摄影测量技术
			2.倾斜摄影测量技术
4	森林调查员	采集、处理、预测森林资源有关信息	1.运用无人机技术进行一类调查的能力
			2.运用无人机技术进行二类调查的能力
			3.运用无人机技术进行三类调查的能力

5	森林消防员	森林火灾的监测、预防、扑救	1.运用无人机技术进行森林火灾的监测能力
			2.运用无人机技术进行森林火灾的预防能力
			3.运用无人机技术进行森林火灾的扑救能力
6	数据处理员	无人机飞行数据处理、航拍航测数据检测与处理	1.掌握无人机飞行数据处理
			2.掌握航拍航测数据检测与处理
7	森林植保员	有害生物防控	配药、装灌、喷洒
8	森林巡护员	护林巡检工作	1.熟练运用林业法律法规从事护林巡检工作
			2.运用无人机技术进行巡护护林
9	航模制作与飞行人员	航模制作、飞行	航模制作、飞行
10	程序员	无人机软件开发	无人机软件开发
11	无人机销售、服务人员	客户需求分析	1.能根据客户需求进行产品选型
			2.能撰写需求分析报告
		营销策划	1.能根据产品特点进行营销策划
			2.能撰写营销策划相关技术文档
		产品售后服务	1.具备沟通能力，及时明确客户需求
			2.能根据客户需求，解决常见技术问题

八、主要学习领域描述与实习实训

（一）学习领域主要内容描述

1. 思想道德修养与法律基础

该课程主要进行社会主义道德教育和法制教育，帮助学生增强社会主义法制观念，提高思想道德素质，解决成长成才过程中遇到的实际问题。

2. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

该课程着重讲授马克思主义基本原理与中国实际相结合的历史进程，充分反映马克思主义中国化的理论成果，帮助学生系统掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论基本原理，坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路和实现中华民族伟大复兴中国梦的理想信念。

3. 形势与政策

该课程坚持以马克思主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论为指导，紧密结合全面建成小康社会的实际，针对学生关注的热点问题和思想特点，帮助学生认清国内外形势，准确理解党的路线、方针和政策。

4. 高职语文

该课程主要训练学生听说读写及审美能力，以提高学生汉语运用及文书写作水平，并具备较好的文化素质修养和良好的交流表达能力。

5. 高职英语

该课程遵循“实用为主，够用为度”的原则，以培养学生对语言的实际应用能力为目标。其中《高职基础英语》培养学生的英语基础知识，使学生具有一定的听、说、读、写、译能力。《高职专业英语》是使学生熟悉并掌握与自己有关的英语专业词汇，具备一定的英语专业知识，为将来走向工作岗位打下坚实的英语专业基础。

6. 体育

该课程是为高职院校各专业学生开设的一门公共基础课，教学内容由理论课教学和专项课教学组成。理论课教学是为了提高学生在健康保健、体育锻炼、各专项技能、体育欣赏等方面的认知能力，占总课时的 14%左右；专项课教学是以足、篮、排球等为主要内容，使学生能够对 1~2 个项目的运动知识、技术、技能进行深层次的学习，从而提高专项竞技水平和培养终身体育锻炼的习惯，并达到《学生体质健康标准》规定的要求，提高对体质和健康的自我评价能力。

7. 计算机应用基础

该课程主要介绍使用微型计算机的基础知识，操作系统的基本功能、Windows 的基本操作和应用，文字处理软件的基本知识、操作和应用，电子表格软件的基本知识、操作和应用，演示文稿的基本概念、操作和应用，计算机网络的基本概念和基本操作等。并为后续计算机技术和应用类课程学习打下基础。

8. 大学生职业发展与就业指导

该课程是面向全校毕业生开设的一门公共必修课。通过介绍社会职业和职业生涯设计的有关知识，解释就业政策，分析就业形势，传授求职择业基本方法与技巧，帮助大学生正确自我定位，能根据自身特点和社会发展的需要，进行职业生涯的设计，调整择业心理，做好择业准备，以正确的价值观、择业观和行为规范、良好的心态参与求职择业活动，增强大学生适应新的就业形势的能力，使大学毕业生能顺利就业，愉快地走向工作岗位。

9. 森林调查技术

该课程可以帮助学生基本掌握小范围平面图的测绘和地形图应用的方法及常用测量仪器的操作技能，初步具有实施营林试验设计的能力，基本掌握测树仪器的使用方法和树木、林分蓄积的测算技术。

10. 农林有害生物防控技术

该课程的学习可使学生掌握森林病理、森林昆虫的基本知识，具备诊断林木病害、虫害及实施防治措施的能力以及林木危害情况调查的能力，并能编制森林有害生物防治技术档案。

11. 森林火灾防控技术

该课程的设置可以让学生掌握森林火灾发生规律、火灾预防与扑救技术、火灾调查与统计相关理论与技术，具备森林火灾预防与扑救的能力。

12. C 语言程序设计

该课程的着重讲述计算机程序设计的基础知识、基本算法和应用编程思想，使学生学习 C 语言程序设计之后，能结合社会生产实际进行应用程序的开发。

13. GPS 定位技术

该课程以技术应用为导向，使学生在理解和掌握 GPS 定位的关键理论和重要知识基础上，能使用 GPS 定位技术从事森林调查设计以相关专业工作。

14. 摄影测量技术

通过本课程的学习，使学生熟练掌握摄影测量学的任务和摄影的基本知识、单张航摄像片解析和双像摄影测量的基本概念和基本理论、数字地面模型和数字摄影测量的理论和方法、摄影测量的外业工作和近景摄影测量的基本知识。使学生掌握像片解析的基础知识和用摄影测量方法进行点位测定的作业过程，并了解基于航空遥感影像的摄影测量定位定向的最新发展，为学生后续专业课程学习以及毕业后能够从事摄影测量内业工作打下坚实基础。

15. 地理信息技术

通过该课程的学习，让学生掌握现代信息技术的基本知识与基本理论，掌握使用数据库技术管理森林资源信息的基本知识及使用技巧，学会信息技术在森林资源调查、资源监测和利用网络上森林资源信息的具体方法。

16. CAD 制图

该课程主要是使学生掌握制图必备的基本知识，熟练掌握 CAD 绘图软件操作的方法和技巧，具备一定的制图、识图、绘图能力和空间想象能力。

17. 无人机系统导论

本课程旨在引导学生了解无人机，学习无人机历史、无人机应用方向、飞行环境、飞行原理、无人机结构等相关知识，为学生引导无人机知识体系的学习方向。

18. 无人机操控

通过学习训练学生掌握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，达到熟练操控无人机的水平。

19. 无人机组装与调试

该课程主要学习无人机组装基础知识及构件的功能，各种无人机的组装工艺、调试、维护维修相关知识，发动机结构、拆装与维修知识，接收机、电调、舵机与机翼之间的连接与调试、故障判断与处理等相关知识。

20. 无人机测绘与数据处理

该课程主要学习结合控制点数据对无人机获取的航飞数据进行处理，形成数字测绘产品的过程。实现学生职业能力的自我建构和职业素养的形成。

21. 无人机航拍技术

通过本课程学习要求学生掌握基础以无人驾驶飞机作为空中平台，以机载遥感设备等获取信息，用计算机对图像信息进行处理，并按照一定精度要求制作成图像。

22. 民用无人机与林业政策法规

这是一门对现阶段民用无人机航空法规、林业法规进行介绍与说明的课程。使学生能了解并遵守无人机航空法规和林业法规，合理合法应用无人机进行林业作业任务。

(二) 实习实训项目一览表

表 5 实习实训项目一览表

课程代码	课程名称	训练项目	学时	训练地点
1018301	森林调查技术实训	项目 1: 标准地的选择	24	教学实验林场/ 森林调查规划设计理实一体化教室
		项目 2: 标准地测设		
		项目 3: 标准地调查		
		项目 4: 生态因子调查		
1018302	无人机组装与调试实训	项目 1: 多旋翼无人机组装	24	无人机实训室/ 校企合作企业
		项目 2: 固定翼无人机组装		
		项目 3: 多旋翼无人机调试		
		项目 4: 固定翼无人机调试		
1018303	飞行器操控技能实训	项目 1: 多旋翼无人机操控	24	
		项目 2: 固定翼无人机操控		
1018304	无人机测绘技术实训	项目 1: 像控点部署	24	
		项目 2: 航线规划		
		项目 3: 区域飞行拍摄		
		项目 4: 正摄影像数据处理		
		项目 5: 倾斜摄影数据处理		
1018305	无人机技术综合实训	项目 1: 无人机拆卸与组装	48	
		项目 2: 多种地形下无人机摄影		
		项目 3: 倾斜摄影模型修饰		

九、毕业生职业资格证书要求

表 6 毕业生职业资格证书要求

职业技能	普通话	英语	计算机	备注
1. AOPA/ASFC 固定翼无人机驾驶员/机长合格证 2. AOPA/ASFC 多旋翼无人机驾驶员/机长合格证 3. 摄影测量员合格证	三级甲等以上	公共英语等级考试（一级以上）证书	计算机操作员（办公软件应用）（中级）	职业技能证至少取得一种

十、课程教学进程安排

（一）理论教学进程表

表 7 无人机应用技术专业理论教学进程表

培养目标	学习领域	课程代码	课程名称	学分数	总学时数	每学期课程周学时							备注
						学期	一	二	三	四	五	六	
						总周数 理实教学周数	15	18	18	18	18	18	

高技能培养目标（70%）																
基本技能学习领域				理实一体课程（约 722 学时）	1018201	无人机系统导论	3	52	13	4						
					1018202	民用无人机与林业政策法规	1	26	13	2						
					1018203	地理信息技术	3	52	13	4						
					1018204	CAD 制图	3	52	13	4						
					1018205	GPS 定位技术	3	60	15		4					
					1018206	无人机操控	3	60	15		4					
					1018207	无人机组装与调试	3	60	15		4					
					1018208	C 语言程序设计	3	60	15			4				
					1018209	摄影测量技术	3	60	15			4				
					1018210	无人机航拍	3	60	15			4				
					1018211	无人机测绘与数据处理	3	60	15				4			
					1018212	森林调查技术	3	60	15				4			
					1018213	农林有害生物防控技术	2	30	15					2		
					1018214	森林火灾防控技术	2	30	15					2		
综合技能学习领域				综合实训课程（约 192 学时）	1018301	森林调查技术实训	2	24	1 周				1 周			
					1018302	无人机组装与调试实训	2	24	1 周		1 周					
					1018303	飞行器操控技能实训	2	24	1 周		1 周					
					1018304	无人机测绘技术实训	2	24	1 周				1 周			
					1018305	无人机技术综合实训	4	48	2 周				2 周			
					1000301	技能鉴定	1	24	1 周					1 周		
					1000302	毕业设计（论文）答辩	1	24	1 周						1 周	
跟岗实习领域（432 学时）				1000303	跟岗实习	23	432	18 周					18 周			
顶岗实习领域（408 学时）				1000304	顶岗实习	22	408	17 周						17 周		
技能培养课时小计								97	1754							
培养目标	素质学习	公共	1080101	思想道德修养与法律基础	3	54	13/14	2*	2							

		课 (约 67 0 学时)	10801 02	毛泽东思想和中国 特色社会主义理论 体系概论	4	72	18			2*	2			
			10801 03	形势与政策	4	96								每 学 期 16 学 时
			10701 01	高职语文	3	52	13	4						
			10701 02	高职英语	2	48	12	4						
			10701 05	体育	5	108	18	2	2	2				
			10501 01	计算机应用基础	3	60	10		6*					
			10901 01	大学生职业发展与 就业指导	2	40	5		2	2	2	2		第 2~ 5学 期, 每 学 期 10 学 时
			10901 02	心理健康教育	1	12								第 1、2 学 期, 每 学 期 6 学 时
			10901 03	入学教育及军事训 练	2	52	2周	2周						
			10901 04	安全教育	2	24								每 学 期 4 学 时
			10901 05	劳动教育	2	52	1周		1周	1周				
	素质拓展学习领域	专业 素质 拓展 课程 (	10184 01	Java 技术	1	20				2				至 少 选 3 门 (设 置 为 2 选
			10184 02	VR 技术	1	20								
			10184 03	Photoshop 软件制 图	1	20				2				
			10184 04	3D 打印技术	1	20								
			10184 05	摄影技术	1	20				2				

	60学时)	1018406	数字电子技术	1	20							1, 3学分), 60学时
		1018407	模拟电子技术	1	20							
		1018408	电机驱动与调速	1	20					2		
	人文素质拓展课程(60学时)	1000501	实用口语表达	1	20					2		至少选3门(设置为2选1, 3学分), 60学时
		1000502	文学欣赏	1	20							
		1000503	摄影艺术鉴赏	1	20					2		
		1000504	旅游文化	1	20							
		1000507	中国文化概论	1	20							
		1000508	公关礼仪	1	20					2		
	素质培养课时小计			40	810							
	专业总课时合计				2564							

注：教学总周数不包含课程考核周数，综合实训周学时按 24 计，*为院考试标志。

(二) 实践教学进程表

表 8 无人机应用技术专业实践教学进程表

课程代码	课程名称	训练项目	实习周数	学分	学时	安排学期	训练地点
1018301	森林调查技术实训	项目 1: 标准地的选择	1	2	24	四	教学实验林场/森林调查规划设计理实一体化教室
		项目 2: 标准地测设					
		项目 3: 标准地调查					
		项目 4: 生态因子调查					
1018302	无人机组装与调试实训	项目 1: 多旋翼无人机组装	1	2	24	二	无人机实训室/校企合作企业
		项目 2: 固定翼无人机组装					
		项目 3: 多旋翼无人机调试					
		项目 4: 固定翼无人机调试					
1018303	飞行器操控技能实训	项目 1: 多旋翼无人机操控	1	2	24	二	
		项目 2: 固定翼无人机操控					
1018304	无人机测绘技术实训	项目 1: 像控点部署	1	2	24	四	
		项目 2: 航线规划					
		项目 3: 区域飞行拍摄					
		项目 4: 正摄影像数据处理					

		项目 5: 倾斜摄影数据处理					
1018305	无人机技术综合实训	项目 1: 无人机拆卸与组装	2	4	48	四	
		项目 2: 多种地形下无人机摄影					
		项目 3: 倾斜摄影模型修饰					

十一、全学期教学时间分配

表 9 高职三年制各学期时间分配表

单位:周

学 年	学 期	招 生 报 到	入 学 教 育 军 事 训 练	专 业 劳 动	理 实 一 体 化 教 学	综 合 实 训	顶 岗 实 训	论 文 答 辩 毕 业 教 育	课 程 考 核 技 能 鉴 定	教 学 教 育 周 数	学 期 总 周 数	寒 暑 假	合 计
一	一	3	2		13				1	16	19	6	25
	二			1	14	2			1	19	19	8	27
二	三			1	17				1	19	19	6	25
	四				14	4			1	19	19	8	27
三	五						16		1	25	25		25
	六						14	1	1	19	19		19
小计		3	2	2	58	6	30	1	6	117	120	28	148
按周学时 24 计			48	48	1392	144	720	24	有效教学周数=117-6=111 总学时: 2662				

十二、教学组织与管理

(一) 理实一体课程教学组织与要求

1. 依据岗位工作任务确定教学内容

无人机应用技术专业课程教学遵循“以工作过程为导向”的指导思想,依据无人机工作岗位对知识与能力的要求确定学习领域与课程教学内容,做到“校场一体化和理实一体化”。使教学内容工作化,工作过程任务化,实践教学全程化,教学环境职业化。在教学设计中,以工作过程为主线,以无人机应用核心技术技能为重点展开教学,实现“核心技术一体化”。

2. 根据无人机应用过程的特点安排课程与教学内容

以无人机应用过程为主线,兼顾学生认知的先后顺序由基础到专业、由单一到综合安排课程,使各门课程教学内容的衔接更加顺畅与合理。另外,林业生产具有明显的季节性,因此教学安排要尽量与生产季节相结合,使教学活动能与生产作业同步进行。

3. 教学内容要与现代林业发展相结合

随着现代林业的飞速发展,新观点、新技术、新任务不断出现,要根据林业的发展不断调整教学内容,无人机应用技术行业需要什么,我们就要讲什么。

（二）综合实训教学组织与管理

无人机应用技术专业综合实训教学安排在第一至第四学期，为期6周，依托校内与校外实训基地，主要以生产项目的设计与实施的方式，在专业教师和实训基地兼职教师、专业技术人员的共同指导下，通过“做中学”，进一步强化学生的实践技能，提高学生独立分析和解决问题的能力，并通过实训中学生存在的问题，针对性地调整教学内容和方法。

（三）顶岗实习教学组织与管理

无人机应用技术专业的毕业生顶岗实习，分三个阶段进行：

第一阶段：跟岗实习阶段。在第五学期，按照“学徒制”制定毕业生跟岗实习方案；联系并落实跟岗实习岗位，与企业签订跟岗实习合作协议；召开跟岗实习动员大会，宣讲实习管理制度，跟岗实习内容和安排，进行思想政治教育和职业道德教育；与学生签订跟岗实习协议书，发放跟岗实习考核登记表和跟岗实习回执单，校内安排专任教师指导通过电话、QQ、微信、蘑菇丁或不定期到跟岗实习岗位检查、指导，考核学生跟岗实习；企业设有专门的师傅对学生进行技能培训和职业能力培养。

第二阶段：顶岗实习阶段。在第六学期，学生进入顶岗实习单位进行顶岗实习。在学生顶岗实习过程中，采用以顶岗实习单位管理为主，学校管理为辅的教学模式。校内安排专任教师指导通过电话、QQ、微信、蘑菇丁或不定期到顶岗实习岗位检查、指导，考核学生顶岗实习；企业设有专门的师傅对学生进行代班上岗，学生严格按照企业正式员工标准工作。在实习期间，完成毕业论文（设计）选题并收集有关信息资料，撰写毕业论文（设计）。

第三阶段：顶岗实习总结阶段。实习结束后，学生返校上交毕业生顶岗实习考核登记表与毕业生顶岗实习回执单。并召开顶岗实习总结会，交流顶岗实习的经验和教训，并通过与顶岗实习单位的座谈活动，了解企业对毕业生的需求及满意度情况，及时调整人才培养方案及教学内容。

十三、教学方法与成绩考核评价

（一）教学方法和手段建议

1. 教学方法建议

在教学过程中，采用案例教学法、任务驱动法、合作探究法等教学方法，充分体现“做中教，做中学”的理实一体教学特色。实施的学习方法有小组合作、活动教学和发现学习，充分的发挥了教师的主导地位和学生的主体地位。

加强实践教学的改革，针对林业的特殊性，使实习实训与生产紧密结合，把生产任务作为实习项目，按照无人机应用的技术要求进行检查验收考核。专业主干课程至少要安排1项以上生产任务作为实训项目的实习。

积极开展第二课堂，在学生中成立无人机项目兴趣小组，利用第二课堂组织和引导学生进行科学研究、社会调查和实践，锻炼学生的综合能力。

2. 教学手段建议

充分利用现代多媒体教学工具，突出教师示范作用，通过把多媒体教学或实物演示与现场操作指导等直观教学手段结合，提升教学效果。

充分利用校内外实训基地，采用现场教学手段进行实践教学，由实习基地或企业的专业技术人员和教师共同对学生的实习实训进行指导，使学生在学的同时，加深对无人机应用技术专业特点的了解，提高学生学习的主动性。

（二）课程考核与评价建议

1. 理实一体化课程考核办法

理实一体化课程考核采用过程评价与结果评价相结合的方法，考试成绩的比例是：过程评价占 40%，结果评价占 60%。

过程评价的组成：综合能力 20%，（包括实验实训时的动手能力、分析和解决问题的能力、以及与同学之间团结协作和组织协调的能力等。）学习态度 5%，出勤 5%，作业 5%、实验（实训）报告 5%。

结果评价以教师考核为主。期末考核的具体形式因课程而异，可采用闭卷、开卷、口试、专业技能测试等方式或几种方式综合运用的考核方法。

2. 校内综合实训课程考核办法

（1）实训课程考核主要方式及考核比例构成

采用过程评价和结果评价相结合的方法，过程评价占 70%，结果评价占 30%。

（2）过程评价内容与方式

过程考核评价内容为职业素质、生产流程的掌握程度、产品质量、分析解决问题的能力、与同学之间团结协作和组织协调的能力等综合能力。

过程评价包括考勤分（10%）和过程评价分（60%）。过程评价分的组成：教师评价占 30%、学生自我评价占 10%、小组评价占 20%。

（3）结果评价内容与方式

结果评价包括：实习实训报告占 10%，设计、作品或成果占 20%。

3. 跟岗、顶岗实习考核办法

校外跟岗、顶岗实习考核实行以企业为主、学校为辅的校企双方考核制度。跟岗、顶岗实习成绩总分为 100 分，由实习报告评价、实习过程评价和实习单位评价三部分组成，分别占总成绩的 20%、30%和 50%。实习报告和实习过程评价由校内指导教师评定，实习单位评价由企业兼职指导教师评定。跟岗、顶岗实习总成绩不合格者，不能取得毕业资格。

4. 技能鉴定

依据专业技能考核标准或技能鉴定站相关要求

5. 毕业论文（设计）答辩

依据《山西林业职业技术学院毕业论文（设计）要求》

十四、学生综合素质考核与评价

依据《山西林业职业技术学院学生综合素质评价方案》进行考核。

十五、教学条件保障

(一) 教学制度保障

良好的人才培养方案需要教学制度作为保障，制度订得要合理、可行、便于操作，为此我院制订了一系列教学制度来保证教学正常运行。

表 10 教学制度文件

序号	文件名	负责部门
1	山西林业职业技术学院章程	办公室
2	山西林业职业技术学院学籍管理实施细则	教务处
3	山西林业职业技术学院考试管理工作规定	教务处
4	山西林业职业技术学院毕业论文(设计)要求	教务处
5	山西林业职业技术学院课程重修规定	教务处
6	山西林业职业技术学院排调停课管理规定	教务处
7	山西林业职业技术学院阅卷规范	教务处
8	山西林业职业技术学院实习安全工作条例	教务处
9	山西林业职业技术学院毕业生择业及派遣暂行规定	就业工作部
10	山西林业职业技术学院学生违纪处理实施细则	学生工作部
11	山西林业职业技术学院学生综合素质评价方案	学生工作部
12	山西林业职业技术学院校级优秀毕业论文(设计)评选办法	教务处
13	山西林业学院教材建设与管理暂行办法	教务处
14	山西林业职业技术学院课程建设管理办法	教务处
15	山西林业职业技术学院专业建设管理暂行规定	教务处
16	山西林业职业技术学院实验室工作条例	实验实训中心
17	山西林业职业技术学院关于加强科技创新工作的实施意见	科研教改中心
18	山西林业职业技术学院人才培养方案建设与管理办法	教务处
19	山西林业职业技术学院产学研合作教育委员会	教务处
20	山西林业职业技术学院教学督导委员会章程	教务处
21	山西林业职业技术学院教学质量监控与评价体系	教务处
22	山西林业职业技术学院教师教学质量评估方案	教务处
23	山西林业职业技术学院教师教学工作规程	教务处
24	山西林业职业技术学院学术委员会章程	科研教改中心

(二) 实训条件保障

1. 实验实训条件

(1) 校内实训基地（室）及设备

校内实训基地（室）建设以无人机应用过程职业能力培养为主线，引入企业行业技术标准，按照“校场一体化”的建设思路，建成集教学、职业技能培训与鉴定、师资培训、社会服务、科学研究等多功能为一体的无人机应用实训中心。

表 11 校内实训基地（室）一览表

序号	理实一体化教室（基地）名称	学习领域	主要仪器设备
1	无人机实训室	飞行检查 操控飞行 后端数据处理	模拟飞行器、教学组装机、哈瓦 MEGA-V8 无人机、大疆 PHANTOM 4 PRO 无人机、Pix 4D 软件、Smart 3D 软件
2	测绘理实一体化教室	森林调查技术	罗盘仪、GPS、海拔仪、求积仪、森林调查手册、标杆、皮尺、围尺、编程计算器、测高器、油锯、伐木斧、柴刀、钢卷尺、锄头、铲子、土壤速测箱、土壤刀
3	林业 GIS 技术理实一体化教室	林业地理信息技术 林业调查规划设计	学生及教学用计算机、交换机、白板、投影仪、电动幕布、办公电脑、数码相机、专业绘图仪、小型绘图仪、大型扫描仪、佳能扫描仪、佳能打印机、GPS、森林调查 PDA、压膜器标准型 1.60、单机版 ArcGIS、ERDAS、ENVI、林地变更系统、Photoshop 软件
4	森林调查规划设计理实一体化教室	林业地理信息技术 森林资源经营管理	全站仪、RTK、经纬仪、水准仪、森林罗盘仪、地质罗盘仪、海拔仪、电子求积仪、光学中平板仪、反光立体镜、转绘仪、简易立体镜、望远测树仪、测高器、自动改平角规、生长锥、轮尺、围尺、地形图、测量仪器配套用品、卫星像片、航空像片、判读模片、手持 GPS 定位仪
5	林业有害生物控制理实一体化教室	林业有害生物控制技术	生物显微镜、投影生物显微镜、多功能体视显微镜、荧光显微镜、电热干燥箱、电热恒温培养箱、离心机、电冰箱、电热消毒锅、手提消毒箱、摇床、真菌接种箱、高压灭菌器、多媒体投影仪、分析天平、扭力天平、背负机动喷雾器、喷烟机、风力灭机、汽油机、排风扇、昆虫标本、鸟兽标本、树木病害蜡叶标本
6	林业法规与执法实务理实一体化教室	林业法规与执法实务	投影机 PT-PX750、120 寸红叶投影幕、投影万能吊架、鸿合 HV-6100 数码视频展台、中控系统 TOP-1800、功放机、音箱、联想电脑、无限话筒、电子白板、视频采集卡

(2) 校外实训基地

校外实训基地主要满足综合实训课程和跟岗、顶岗实习。

表 12 校外实训基地一览表

序号	实训基地名称	实训内容
1	太原中正众成地理信息科技有限公司	无人机操控、维护维修、数据处理
2	青岛风向标航空科技发展有限公司	无人机操控、维护维修、数据处理

3	山西中勤测绘有限公司	测绘工程
4	北京北斗星地科技发展有限公司	测绘工程、无人机航测
5	山西森韵绿化工程有限公司	森林植物、森林营造、林业有害生物防治
6	山西中天沁河绿化工程有限公司	森林植物、森林环境、森林调查
7	山西常青园林绿化工程有限公司	森林营造
8	山西森途正达林业工程监理有限公司	森林营造、林业工程监理
9	山西中财工程建设监理有限公司	森林营造、林业工程监理
10	太原市经济区逸园园林绿化工程有限公司	营造林技术
11	山西林生生态建设开发有限公司	营造林技术
12	霍州常青园林绿化有限公司	营造林技术
13	龙城森林公园	森林资源评估
14	太原市西山林区管护站	森林营造、森林植物、林业有害生物防治
15	山西省森林公安局直属东山派出所	林业行政执法
16	山西省黑茶山国有林管理局马坊林场	森林经营、森林经营管理、森林资源评估

(三) 师资团队保障

(1) 校内专任教师基本要求

为了保障人才培养模式的实施，需要组建一支理论水平高、教学能力强、无人机应用实践经验丰富、实际操作能力强、能够开展技术服务与推广，并具有一定研发能力的专业教师队伍。校内专任教师基本要求如下：

- ①具备大学本科及以上学历并获得学士及以上学位；
- ②在本科或研究生阶段所学专业为机械制造、林学、森保、农学、生物、地理信息等，形成多专业优势互补的学缘结构；
- ③具有双师素质或在生产一线单位锻炼过半年以上，具有丰富的实际工作经验；
- ④有较强的语言表达能力和课堂组织能力；
- ⑤具备熟练的无人机应用技术操作技能；
- ⑥具有爱岗敬业的职业道德；
- ⑦具有创新性的教育观；
- ⑧关注无人机行业动态，并能将新观点、新政策、新技术融入到教学中去。

(2) 校外兼职教师基本要求

- ①拥有 50%的校外兼职教师；
- ②具有 5 年以上本专业一线实践工作经历；

- ③具有中级以上本专业技术职务；
- ④具有较强的语言表达能力和课堂组织能力；
- ⑤具备熟练的无人机应用技术操作技能；
- ⑥具有丰富的实际工作经验。

4.专业主要带头人简介

姓名	王世昌	性别	男	专业技术职务	副教授	学历	研究生
		出生年月	1969.4	行政职务	副院长	双师素质情况	是
学历、学位获得时间、毕业学校、专业		1991 年 7 月，毕业于山西农业大学，林学专业 2006 年 7 月，北京林业大学农业推广硕士					
主要从事工作与研究方向		森林调查、生态环境					
本人近三年的主要工作成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 10 篇；出版专著（译著等）3 部。							
获教学科研成果奖共 2 项；其中：国家级 0 项，省部级 2 项。							
目前承担教学科研项目共 3 项；其中：国家级项目 1 项，省部级项目 2 项。							
近三年拥有教学科研经费共 60 万元，年均 20 万元。							
近三年授课（理论教学）共 630 学时；指导毕业设计共 42 人次。							
最具代表性的教学科研项目成果	序号	成果名称	等级及签发单位、时间				本人署名位次
	1	全国职业教育先进个人	国家级 教育部 2014				一
	2	山西省高等学校教学改革项目	省级 教育厅 2013				一
最具代表性的社会服务和技术研发项目	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	右玉县林地变更	林业厅	2016	42 万		
	2	偏关县退耕还林设计	林业厅	2017	25 万		
目前承担的主要教学工作	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间
	1	森林调查技术	林业技术	92	120	核心	第三学期
	2	森林防火	林业技术	82	60	核心	第五学期
教学管理部门审核意见		签章：					

注：需填写二至四人，每人一表。

4.专业主要带头人简介

姓名	冯建成	性别	男	专业技术职务	正高	学历	大学
		出生年月	1963.02	行政职务	副院长	双师素质情况	是
学历、学位获得时间、毕业学校、专业		1984 年 7 月 山西农业大学 林学专业					
主要从事工作与研究方向		林业调查规划					
本人近三年的主要工作成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 5 篇；出版专著（译著等）0 部。							
获教学科研成果奖共 0 项；其中：国家级 0 项，省部级 0 项。							
目前承担教学科研项目共 1 项；其中：国家级项目 0 项，省部级项目 1 项。							
近三年拥有教学科研经费共 30 万元，年均 10 万元。							
近三年授课（理论教学）共 520 学时；指导毕业设计共 20 人次。							
最具代表性的教学科研项目和成果	序号	成果名称	等级及签发单位、时间				本人署名位次
	1						
	2						
	3						
	4						
最具代表性的社会服务和技术研发项目	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	山西省林地变更调查		2016-2017	300 万元	负责人	
	2	山西省生态红线划定		2017-2018	30 万元	负责人	
	3	大清河生态恢复规划		2017	1 万元	负责人	
	4	山西森林质量精准提升		2017-2018	25 万元	负责人	
目前承担的主要教学工作	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间
	1	林业勘察调查技术				选修	
	2	煤矸石山区生态恢复与治理				讲座	
教学管理部门审核意见		签章：					

注：需填写二至四人，每人一表。

5.教师基本情况表

序号	姓名	性别	年龄	专业技术职务	毕业学校、专业、学历、学位情况	双师素质情况	现从事专业	专职兼职
1	王世昌	男	49	副教授	北京林业大学 农业推广 硕士研究生	是	森林调查技术	
2	冯建成	男	55	正高	山西农业大学 林学 学士本科	是	林业调查规划	兼职
3	卢爱英	女	51	副教授	北京林业大学 农业推广 硕士研究生	是	森林调查技术	
4	张金荣	男	57	副教授	山西农业大学 林学 学士本科	是	森林经营管理	
5	李云平	男	53	教授	山西农业大学 林学 硕士研究生	是	森林资源经营管理 林业 3S 技术	
6	廉梅霞	女	39	副教授	山西农业大学 森林保护 硕士研究生	是	农林有害生物防控技术	
7	范晓龙	男	40	副教授	福建农林科技大学 林学 硕士研究生	是	林业地理信息系统	
8	张引	男	49	讲师	北京林业大学 森林资源管理 本科	是	森林调查技术 无人机应用技术	
9	张芳	女	49	讲师	北京林业大学 农业推广 硕士研究生	是	林业政策法规 林业行政执法 环境监察执法	
10	马国强	男	37	讲师	山西农业大学 园林 硕士研究生	是	实践教学	兼职
11	李晓迪	女	28	助教	福建农林大学 土壤 硕士研究生	否	林业 3S 技术 无人机应用技术	
12	张俊华	女	31	助教	北京工业大学 计算机科学与技术 硕士研究生	否	C 语言程序设计	
13	赵毅	男	29	助教	中国矿业大学（北京） 测绘工程 硕士研究生	否	测绘工程 无人机应用技术	
14	巩睿	男	25	助工	南京林业大学 林业 硕士研究生	否	林业调查技术 无人机应用技术	兼职
15	王福营	男	40	工程师	解放军信息工程大学 测绘工程 学士本科	否	无人机测绘与数据处理	兼职

注：可续页。

6.主要课程开设情况表

序号	课程名称	课程	课程	授课教师	授课学期
		总学时	周学时		
1	无人机系统导论	52	4	赵毅	一
2	民用无人机与林业政策法规	26	2	张芳	一
3	地理信息技术	52	4	李晓迪	一
4	CAD 制图	52	4	范晓龙	一
5	GPS 定位技术	60	4	张引	二
6	无人机操控	60	4	马国强	二
7	无人机组装与调试	60	4	巩睿	二
8	C 语言程序设计	60	4	张俊华	三
9	摄影测量技术	60	4	张引	三
10	无人机航拍技术	60	4	巩睿	三
11	森林调查技术	60	4	王世昌	四
12	森林火灾防控技术	30	2	卢爱英	四
13	农林有害生物防控技术	30	2	廉梅霞	四
14	无人机测绘与数据处理	60	4	王福营	四

7.专业办学条件情况表

专业开办经费金额（元）		245 万		专业开办经费来源		学院自筹		
本专业专任教师人数	15	副高及以上职称人数		7	校内兼职教师数	2	校外兼职教师数	2
可用于新专业的教学图书（万册）	0.8	可用于该专业的仪器设备数		1049（台/件）		教学实验设备总价值（万元）		758.87
其它教学资源情况		1、学院建有网络机房 6 个，电脑 300 多台。 2、哈瓦 MEGA-V8 无人机 1 台、大疆 PHANTOM 4 PRO 无人机 2 台、Pix 4D 软件 1 套、Smart 3D 软件 1 套。 3、教学团队共同开发了《森林植物分类与识别》、《林业信息管理》、《林业工程标准与规程》等三本校企合作教材。 4、学院建有教学资源平台，平台根据课程特点设有基础知识、实践实训、教学课件、试题库、在线考试及在线互动，丰富了共享教学资源，便于学生掌握相关的专业知识和操作要点。						
主要专业仪器设备装备情况	序号	专业仪器设备名称		型 号 规 格		台 (件)	购入 时间	
	1	哈瓦无人机		MEGA-V8		1	2017	
	2	大疆无人机		PHANTOM 4 PRO		2	2017	
	3	Pix 4D				1	2017	
	4	Smart 3D				1	2017	
	5	思行林地变更外业调查系统		V1.0		1	2014	
	6	测高测距仪		普力塞思 powerline660		6	2014	
	7	森林罗盘仪		哈光 DQL-12Z		40	2014	
	8	数据采集仪				1	2014	
	9	反光立体镜		HP-23		4	2014	
	10	电子测径仪				5	2014	
	11	望远镜		DW88M8X30		10	2014	
	12	便携式数码显微镜		艾尼提 3R-WM601WIFI		18	2013	
	13	手持显微镜外接显示设备		台电 X98 Air II		10	2013	
	14	手持显微成像装置		JVC JY-HM95		2	2013	
	15	激光测距仪		南方 TD10u		18	2013	
	16	对讲机		TYT-800		18	2013	
	17	测树全站系统		南方 FSIM TTS01		6	2013	
	18	摄影全站系统		南方 FSIM PTS01		6	2013	
	19	自准直光学经纬仪		博飞 TDJ2		9	2013	
	20	自动安平激光扫平仪		南方 TRL122		9	2013	

	21	全球定位系统	南方 S82 2013C	10	2013
	22	GPS	南方 S720	18	2013
	23	全站仪	南方 NTS-362R4	6	2013
	24	PDA 森林调查仪	TH500	15	2012
	25	侧背式烟雾机	宏大机电 6HYC-42A	6	2012
	26	测径尺		4	2012
	27	视差杆立体镜	HPF-1	7	2011
	28	望远测树仪	DQW-2	1	2011
	29	自动安平水准仪	南方 NL32A	9	2011
专业 实习 实训 基地 情况	序号	实训室（基地）名称	实训课程	校内外	实习方式
	1	无人机实训室	森林资源调查 3D 模型建立	校内	教学实训
	2	测绘理实一体化教室	森林调查技术	校内	教学实训
	3	森林调查规划设计理实一体化教室（一）	林业地理信息技术 森林资源经营管理 林业调查规划设计辅助软件	校内	教学实训
	4	森林调查规划设计理实一体化教室（二）	森林调查技术 森林资源经营管理	校内	教学实训
	5	林业工程监理理实一体化教室	林业工程监理 森林资产评估	校内	教学实训
	6	植物保护理实一体化教室	林业有害生物防控技术	校内	教学实训
	7	常规分析室（一）	森林环境	校内	教学实训
	8	生态环境理实一体化教室	森林环境	校内	教学实训
	9	森林培育理实一体化教室	森林营造技术	校内	教学实训
	10	植物生理模型室	森林植物	校内	教学实训
	11	太原中正众成地理信息科技有限公司	无人机操控、维护维修、数据处理	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	12	青岛风向标航空科技发展有限公司	无人机操控、维护维修、数据处理	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	13	山西中勤测绘有限公司	测绘工程	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	14	北京北斗星地科技发展有限公司	测绘工程、无人机航测	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	15	山西森韵绿化工程有限公司	森林植物、森林营造、林业有害生物防治	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	16	山西中天沁河绿化工程有限公司	森林植物、森林环境、森林调查	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习

	17	山西常青园林绿化工程有限公司	森林营造	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	18	山西森途正达林业监理工程有限公司	森林营造、林业工程监理	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	19	山西中财工程建设监理有限公司	森林营造、林业工程监理	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	20	太原市经济区逸园园林绿化工程有限公司	营造林技术	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	21	山西林生生态建设开发有限公司	营造林技术	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	22	霍州常青园林绿化有限公司	营造林技术	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	23	龙城森林公园	森林资源评估	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	24	太原市西山林区管护站	森林营造、森林植物、林业有害生物防治	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	25	山西省森林公安局直属东山派出所	林业行政执法	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习
	26	山西省黑茶山国有林管理局马坊林场	森林经营、森林经营管理、森林资源评估	校外	教学实训； 跟岗、顶岗 实习

8. 申请增设专业建设规划

申报无人机应用技术专业是满足我国生态文明建设和经济转型发展的需要，也是我院“十三五”专业规划的需要。为了使该专业的建设、发展适应时代要求，培养符合无人机应用岗位需求的专业人才，现对专业拟定如下的专业建设规划。

一、专业建设思路

根据教育部高职教育的办学精神，结合行业企业对无人机应用技术专业人才的需求特点，无人机应用技术专业建设将以服务于山西省及周边地区为重点，立足当地产业，以满足企业生产一线高技术高技能的无人机应用技术人才需求为目标，按“以行领知、工学交替融合”的理念，突出职业岗位核心能力和职业素质的“工学结合”的人才培养模式；构建以素质养成和能力培养为主线、基于工作导向、以项目课程为核心的专业课程体系和教学内容；继续完善实验实训条件、建立校企对接的实践教学环境；建设结构合理、“双师”素质过硬的教学团队；成为我省无人机应用产业生产一线的技术人才服务中心。通过建设，在课程体系构建、教学模式创新、教学质量保障等方面为省内高职院校同类专业建设发挥引领作用，为我省无人机行业提供人才及技术服务。

二、专业建设内容

（一）以行领知、工学交融，构建“工学结合”的人才培养模式

通过专业建设的实践，从理念、内涵、方法、手段等方面明确“社会需求、岗位设置、岗位任务、职业能力”的基础上，确定课程并构建课程体系和教学环节，通过行为产生感知，建立“以行领知、以知导行、知行合一”的培养思路，提升“以行领知、工学交融”的人才培养理念。

按“以行领知”的思路有效配置教学资源，灵活开展校企合作方式，加强校企合作深度，让学生“亦学亦工”，通过在真实的工作环境中学习，加强学生岗位职业能力，提高学生综合职业素养，全面推进“工学结合”的“现代学徒制”人才培养模式实践。

（二）构建工作过程导向的无人机应用技术课程体系

1. 建设专业教学资源库

按照无人机应用技术专业人才培养模式，制订相应的专业教学标准，编制专业核心课程标准；收集整理专业课程教学资料，包括教学案例库、教学课件、试题库、教学视频材料；制定实习实训指导书、实习实训计划；搭建网络平台，将优秀教学资源上网，达到资源共享，提高教学质量和人才培养质量。

2. 建设核心课程与优质微课

课程建设是专业建设的中心任务。5年建设期内，至少建设《无人机系统导论》、《无人机操控》、《无人机组装与调试》、《无人机测绘与数据处理》4门核心课程，开发《无人机应

用技术》优质微课，在教学理念、教学内容、教学方法和手段、实践教学条件、考核评价等方面，实现课程与岗位接轨、学生与生产接轨。

（三）打造专兼结合、“双师”型优质教学团队

1. 专业带头人和骨干教师培养

对专业带头人和骨干教师通过安排社会需求调研、企业进修、承担社会服务外包项目方式，增加社会实践经验，以进一步提高其市场拓展能力和专业建设指导水平。

计划 5 年内每年派出一名专业教师进行专业技能培训或进修，保障培训效果，教师经过高水平系统培训可以完全胜任教学任务。

2. “双师”素质教师队伍建设

力争在 3 年内使具有“双师型”素质的教师必须具备企业顶岗工作或开发实际应用项目的经历，鼓励年轻教师深入企业，与企业达成深度合作，使理论与实践相融合，每年在企业工作不少于一个月。

3. 兼职教师队伍建设

现有校内兼课教师 2 名，校外兼职教师 2 名，根据专业教学需要，逐步增加校外兼职教师数量，以具有高级职称和丰富行业从业经历、项目开发经验和一定教学能力的企业一线专家为实训实习指导教师。

（四）完善校内实习实训条件，拓展校外实习基地规模与功能

1. 校内实践教学基地建设

主要加大室内实训基地建设，本专业现有实训基地 10 个，5 年建设期内，新增 3 个校内实训基地。利用现有的实验林场，安排专业建设资金，开发适合无人机应用技术专业的校内实训基地，使学生在理实一体化基地内完成与生产实践相一致的工作过程。

2. 校外实训基地建设

目前，我系已建立校外实训基地 68 个，5 年建设期内，新增 5 个校外实习基地。积极拓展校外实习基地的功能，除了每年组织学生和教师赴实习基地参加跟岗、顶岗实行之外，争取与企业签订项目开发协议，开展技术研究和应用开发。由学校提供场地和学生管理，企业提供设备、技术和师资支持，以企业为主组织学生参与实际项目的开发，加强学生在校外实习基地跟岗、顶岗实习的过程管理，切实在跟岗、顶岗实习中体现与工作过程相结合的学习模式。

9.申请增设专业的论证报告

按照《山西省普通高等学校高等职业教育（专科）专业设置实施细则（试行）》（晋教职【2015】11号）、《山西省教育厅关于做好2018年高等职业教育专业设置、调整与2019年拟招生专业备案工作的通知》（晋教职函【2018】42号）的要求，我院邀请冯建成等5名来自行业、企业、教育、科研和生产领域的专家，就无人机应用技术专业（生态方向）开设进行了论证。专家组通过听取汇报、讨论等，对专业开设的必要性和可行性进行了全面的论证，形成了如下意见：

一、无人机应用技术专业（生态方向）领域高素质技术技能人才的培养，适应生态文明建设、林业改革发展和山西省脱贫攻坚的需要，相关企事业单位大量缺乏此类人才，开设此专业非常必要，符合现代林业发展的要求。

二、山西林业职业技术学院依托现代林业专业群具备开设此专业所需的师资条件、实训条件和合作企业等教学资源，开设此专业可行。

三、无人机应用技术专业（生态方向）培养高素质技术技能人才的目标明确、职业针对性强、培养模式设计合理，课程体系符合林业行业、企业对岗位能力的需求，人才培养质量有保证。

四、希望继续加大课程建设力度，将无人机行业的新工艺、新技术充分融入教学，以培养合格的高素质技术技能人才。

综上所述，山西林业职业技术学院开设无人机应用技术专业（生态方向）理由充分、条件完备、切实可行。

2018年7月8日

姓名	专业领域	所在单位	行政和专业职务	联系电话	签名
冯建成	林业调查规划	山西省林业调查规划院	副院长/正高	13934617978	冯建成
卫书平	林业调查	山西林业职业技术学院 实验林场	场长/工程师	13293886936	卫书平
王世昌	林业技术	山西林业职业技术学院	副院长/副教授	13007096395	王世昌
范晓龙	林业3S技术	山西林业职业技术学院	教研室主任/副教授	18135104195	范晓龙
王福营	无人机航测	太原中正众成地理信息 科技有限公司	副总经理/工程师	13934111299	王福营

校内专业设置 评议专家组织 审议意见	经评议：该专业设置紧贴国家产业、行业发展规划，符合《山西省普通高等职业教育（专科）专业设置实施细则》的要求，依据学院“十三五”专业发展规划设置专业。该专业人才培养方案在科学的专业调研基础上，通过对行业、企业相关岗位任务分析，确立准确的专业定位，构建合理的课程体系，人才培养模式合理可行，学院具备开设专业所需的教学条件，学院专家组一致同意该专业申报。 （主任签字） 年 月 日
学校意见	（公章） 年 月 日
省级高职专业 设置指导专家 组织意见	专家签名： 年 月 日

山西林业职业技术学院

无人机应用技术专业人才需求调研报告

山西林业职业技术学院 林学系

二〇一八年七月

为全面落实高职院校“以服务为宗旨，以就业为导向，培养生产、建设、管理、服务第一线的高素质、高技能的应用型专门人才”的办学定位思想，我院充分挖掘我省无人机方面现有资源优势，并进行了较长时间的前期准备，对我院开设无人机应用技术专业的市场人才需求进行了针对性的调研，现将调研结果做一下分析：

一、行业背景分析

无人驾驶飞机简称“无人机”（Unmanned Aerial Vehicle, UAV），是指利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机。由于无人机具有运行成本低、无人员伤亡风险、机动性能好、可进行超视距飞行、使用方便、安全高效等特点，越来越多的行业部门和单位正在用无人机取代传统的工作方式。

（一）无人机行业发展现状及趋势

1. 国外无人机行业发展现状及趋势

无人机诞生于军事领域。英、美等国家首先开始研发无人机，并在第一次和第二次世界大战中服役。世界上首架无人机于 1916 年成功试飞，这打开了无人机发展的大门，而且随着时间推移，无人机的功能不断发生变化。在 20 世纪 40 年代无人机主要作为军事演习中的靶机使用，用以检验防空武器作战性能，训练防空火力准确性。1970 年之前，由于技术原因，无人机并未取得卓越的成效。随着控制科学和人工智能的发展，高新技术为无人机注入了新的生机。1960~1990 年，美国和以色列军队开始了更多的无人机研究，并在越南战争、海湾战争和科索沃战争中成功执行了侦查、雷达干扰、武器定位等多种军事任务，在黎巴嫩战争中以色列首次让无人机承担战斗任务，这也令军用无人机有了新的功能和战场定位。至今无人机都受到英、美、日、韩、澳大利亚、印度和新加坡等国军方青睐。

相比军用无人机近百年的发展历史，民用无人机在各领域的全面应用只有 10 余年时间。1980 年开始，在军用无人机快速发展的基础上，人们开始尝试将无人机应用于民用领域。1983 年，日本雅马哈公司采用摩托车发动机，开发了一种用于喷洒农药的无人直升机。2003 年起，日本岐阜工业协会先后开发了 4 代无人机产品，主要应用于森林防火、地震灾害评估等领域。2004 年，美国边境巡逻队使用无人机巡逻亚利桑那州/墨西哥边境。2004 年，英国利用无人机察看和记录哥特式教堂的污垢玻璃窗。2014 年，阿联酋国家研究项目以迪拜为例，探讨了无人机在智慧城市中的应用，包括环境灾害监控、交通管理和污染监控等。2015 年，美国密歇根理工大学和密歇根运输署完成了一项无人机应用评估项目，应用光学、激光雷达和热感应无人机等 5 种无人机对水坝、桥梁、泵站进行检测，对交通流和交通资产进行评估。近年来，世界诸多知名机构公司纷纷加入无人机发展阵营：NASA 开发无人机低空交

通管理系统；亚马逊 Prime Air 人机物流计划已进入第 9 代研发；Google 收购 Titan Aerospace 太阳能动力无人机，提供低成本互联网接入；英特尔投资三家无人机公司 Airware、PrecisionHawk、Yuneec；Matternet 建造无人机网络向全球偏远地区运送食品和医疗用品；索尼研发 Aerosense 无人机，提供无人机飞行和视觉数据云处理服务；诺基亚研发专用无人机，用于通信设备和移动基站检测。

2. 国内无人机行业发展现状及趋势

我国在无人机项目上起步较晚，但近几年来发展迅速，涌现出多个型号的军用无人机，与世界顶尖水平的差距正在拉近。例如，我国自主研发的“翼龙”无人机，外形和尺寸与美国“捕食者”无人机相似，部分性能指标达到“捕食者”水平，还有部分性能仍需改进。据媒体报道，我国军用无人机还外销沙特等多个国家，并得到用户的高度认可，这也表明国际社会对我国无人机发展水平的认可。

民用无人机发展始于 20 世纪 80 年代，以军用无人机在战争中成功使用和展现出的特点为开端，无人机开始在民用领域崭露头角。我国民用无人机发展经历了四个阶段。第一阶段：我国于 1980 年研制了国内第一架民用无人机 D-4，主要用于矿产资源探测和航空测绘；第二阶段：90 年代起我国民营企业开始无人机研发，研制出一些低端产品，不具有进入市场和量产的能力；第三阶段：2007 年起我国开始大力发展民用无人机，众多军工企业和民营企业开启无人机项目并取得了一些成果，长航时民用无人机“黔中 1 号”成功首飞是成果的代表之一；第四阶段：无人机进入我国大众视野，大疆等品牌的消费级无人机发展迅速，多种型号的消费级无人机可用于航拍，影视拍摄和娱乐。

（二）无人机的行业应用

1. 在军用领域的应用

无人机在现代战争中将继续扮演重要角色。如，反恐任务中最令人头疼的是就城市巷战，陌生街道、环伺的建筑物内的“冷枪”随时可能夺人性命。为此，美国国防高级研究计划局开发了“轻量快速自主”(FLA)无人机，这种智能自主无人机只有昆虫般大小，在不依赖 GPS 的协助以及与外界人工操控与通讯设备联系的情况下，能够以 20m/s 的飞行速度通过一个洞口并在复杂的室内自由穿梭，可对建筑物内的楼梯、走廊，以及障碍物进行全方位搜索。

2. 在民用领域的应用

（1）影像制作

时至今日，数以百计的电影作品和数千小时的电视剧都采用了无人机的航拍镜头。美国政府部门在 2014 年 9 月向六家电影和电视剧制作公司颁发授权，正式允许这些公司在拍摄

影视作品时使用无人机。在中国以大疆传媒创始人、前旅游卫视节目制作人乔岩为代表的影视人都将无人机航拍作为他们拍摄创新的突破口。广电行业以《爸爸去哪儿》、《奔跑吧兄弟》、《花儿与少年》为代表的一系列热播真人秀节目都大量采用了无人机航拍素材。除此之外，体育赛事和大型会展活动的现场直播也逐步引入无人机航拍视角。可以说，无人机与影像行业的结合是最能体现两者商业增值属性的强强联合，影像内容的载入令无人机真正从航模升格为飞行器，成为商业价值的有效载体。

（2）灾难救援

在抗震救援中，专业的救援用无人机充分发挥了长距长时续航、复杂地形适应性、高清航拍以及通讯信号中继的优势，在最快的时间内，利用机载的高清摄像头拍摄了地震灾区的受灾实时画面，为受灾现场进行 3D 地形建模，并通过无线数据传输连同灾区的天气、温湿度、气压等重要信息传回救灾指挥系统，为之后紧锣密鼓的救援行动提供了坚实的数据信息保障。2008 年汶川地震的重大灾害中，无人机不仅能够给灾区输送物资、对灾情进行及时的监测而且对灾后的大部分重新修整等方面都得到了很好的应用。

（3）城市秩序

无人机在空中不受地域限制，观察高度可随意控制，相当于在城市三维空域安置一个可移动高清摄像机，监控区域也是传统固定设备不可比拟的。城市交通领域，机场、港口码头、大型体育场馆以及广场、商圈等公共秩序敏感区域，无人机航拍的应用灵活多样。对于区域内任何突发状况，公共服务部门均可第一时间将无人机飞抵事发地，近距离、多角度、高清晰地还原事件真相，便于后续处理应对。无人机在我国警务活动中的应用最早可追溯到 2008 年奥运会，北京和青岛警方率先购置了数套无人机系统用于大型赛事安保维稳工作。2015 年 4 月，济南市市中区交警大队正式启用警用无人机航拍早高峰拥堵状况。

（4）电力巡检

装配有高清数码摄像机和照相机以及 GPS 定位系统的无人机，可沿电网进行定位自主巡航，实时传送拍摄影像，监控人员可在电脑上同步收看与操控，提高了电力线路巡检的工作效率、应急抢险水平和供电可靠率。而在山洪暴发、地震灾害等紧急情况下，无人机可对线路的潜在危险，诸如塔基陷落等问题进行勘测与紧急排查，丝毫不受路面状况影响，既免去攀爬杆塔之苦，又能勘测到人眼的视觉死角，对于迅速恢复供电很有帮助。

（5）快递服务

无人机可实现货物的配送，只需将收件人的 GPS 地址录入系统，无人机即可起飞前往。无人机运输物资的好处不仅仅在于成本低，而且可以精确入户，免去快递人员搜寻用户具体

住址所花费的时间。无人机还可利用 GPS 和视频等方式对住址进行定位，即便是在建筑密集的高层楼宇，让无人机从窗户进入用户家中也不是问题。美国的亚马逊，中国的顺丰、京东等物流公司都在测试这项业务。美国达美乐披萨店已在英国成功空运了首个披萨外卖。德国 DHL 公司就使用无人机向人烟稀少的小岛运送药品、紧缺商品等急用物资。

（6）社交娱乐

无人机航拍结合丰富的社交娱乐软件、航拍视频创作分享网站以及机内预装的众多自定义飞行模式，为人们的互联网社交、休闲娱乐、旅游出行和艺术创作带来了耳目一新的崭新领域。现有的一些无人机产品结合手机 APP、VR 虚拟现实设备推出了无人机竞速游戏，并且引入积分大赛制。便携型全景摄像机的普及也让无人机可以观察到更为宽广的视野，在攀岩、滑雪、速降、滑翔机、越野竞速等极限运动中带来远超普通视野的广阔影像，让每一个观众都能以第一人称全景感受极限运动本身的劲爆视角。

3.在生态文明建设中的应用

（1）无人机环境保护

无人机环境保护工作有：①环境监测：观测空气、土壤、植被和水质状况，也可以实时快速跟踪和监测突发环境污染事件的发展；②环境执法：环监部门利用搭载了采集与分析设备的无人机在特定区域巡航，监测企业工厂的废气与废水排放，寻找污染源；③环境治理：利用携带了催化剂和气象探测设的无人机在空中进行喷撒，在一定区域内消除雾霾。

（2）无人机植保

植保无人机主要应用于农林植保、施肥、播种、农林灾害监测预警、产量评估、农林信息遥感等领域，对于环境保护、粮食增产、防治病虫害、农林业信息化等方面有重大意义。1951 年 5 月首次使用无人机是在广州进行了 41 架次灭蚊蝇作业，在国内的农林业方面的航空建设迈出了重要一步。2009 年农业部使用军机所研制的遥控低空遥感直升机在农田喷洒方面试验成功。2010 年吉林省梨树县使用农田作业无人机给大规模农田进行玉米植株喷药，解决了农民给作物喷药难、农民对药量把握不准确的难题。

（3）无人机森林消防

林用消防无人机技术的应用解决了传统的地面巡护方式无法顾及的森林偏远地区，在林火早期发生阶段及时发现火情，准确获取火情信息，遏制其蔓延，有利的辅助弥补了现有林业监测技术的不足，广泛应用于森林火灾的预防、监测、扑救、灾后评估等工作。2006 年 10 月，加州美国航空航天局（NASA）和美国林业局利用“牵牛星（Altair）”无人机在森林大火上空航行了两次，并且使用 NASA 艾姆斯研究中心提供的红外扫描仪—机载红外灾害

评估系统（AIRDAS）发现了主要的火灾点，火灾图像每隔 30 分钟即时向地面中心传输，让消防人员更好的掌控局势。2017 年 5 月 10 日，国产“彩虹-4”无人机在黑龙江省漠河多次执行森林防火演示任务。2017 年 8 月 29 日，江西省九江市首次引入无人机在庐山上空进行森林防火巡航，努力实现森林防火由人防向技防的转变。

（4）无人机有害生物监测防治

森林病虫害往往被称之为“不冒烟的森林火灾”。目前，国内常见的森林病虫害防治手段有昆虫网诱捕、黑光灯诱杀、人工喷洒农药等方式，存在着森林面积大防治能力有限、防治速度赶不上扩散速度、化学农药对人体伤害大等弊端。无人机承载红外成像、多光谱等设备，根据地面站事先设定的飞行航线对作业区森林资源定期巡检，精确定位森林中存在的病虫害、枯死木、变色树、异常林分布等状况，并结合大数据分析、人工智能技术分析判断森林健康状况、植被受损程度等级等情况，进一步确定林地受病虫害影响范围、面积、程度等信息，为林业管理者精准、快速、及时、有效的制定森林病虫害防治措施提供及时、科学、准确的事实依据。同时，降低了林业工作者跋山涉水进行病虫害监测的体力劳动和人身危险程度。

（5）无人机野生动植物监测

在野生动植物资源监测方面，无人机应用其特有的高时效性，可以第一时间获取野生动植物资源变化数据。应用无人机技术可以完成对野生动植物种群散布、生长状况的监测，减少原始人工巡查对其形成的扰动，大大降低监测巡护的人工和经济本钱。

（6）无人机森林资源调查

森林资源调查的技术办法经历了航空相片调查办法、抽样调查和计算机遥感技术调查等阶段，这些办法都离不开任务人员到实地调查，尤其是在大规模林区，则需要破费大量人力物力。无人机技术具备机动、灵活、迅速等特点，可快速到达森林资源调查作业区域，并且受地形、天气环境影响较小，可实时获取森林资源的高清航拍数据，基本上可以承担起森林资源调查中的样地调查任务。无人机遥感技术可以通过航拍获取的高分辨率正射影像进行校正判读，调查人员无需过多的户外作业，即可获取地类、林种、面积、优势树种等准确的林分因子信息，有效的降低了调查人员劳动强度，提高了调查准确率和工作效率。

（7）无人机造林面积核查

造林面积的准确核查关系着对营造林工程质量和效益的准确评价，为林业管理部门管理、决策营造林工程部署提供着重要依据。无人机能够实现中低空飞行、高清正射影像获取的优势，为湿地、荒漠化、沙化水、土流失严重地区营造林面积核查工作提供了新的技术手

段。通过无人机低空飞行的高清正射影像，结合计算机数据分析技术，精确的计算出作业区造林面积、造林株数、成活率、保存率等信息，为核查作业区造林成果情况提供了真实、精确的信息依据，用来作为林业管理成本计算及造林规划的重要依据，而且通过正射影像还能准确的定位到需要补植的位置，为补植补造提供了便利。

（8）无人机林业执法管理

很多不法分子为了实现短期的个人或部分利益，非法占用林地、乱砍滥伐林木、乱捕滥杀野生动物和违法贩卖、收购、加工、携带野生动物等，严重破坏了森林资源和生态平衡。传统的执法手段主要依靠举报、护林人员定期巡查等手段，有时通过卫星遥感查看非法征占情况，但这些手段时效性差、覆盖范围小，往往造成漏网之鱼，无法有效的打击林业违法行为。运用无人机技术联合执法，可以以其快速响应、反馈及时的航线扫描优势对所辖林区进行日常巡检，准确定位违法行为，并对违法行为分子进行定位跟踪、高空喊话、警告制止等，同时通过航拍、测量等技术模块精确获取违法行为信息，如测量盗伐林木的面积、株数等信息，为林业执法提供强有力的证据。2015 年 10 月 17 日上午，延安市桥北林业局张村驿林场在使用无人机对所辖林区进行正常巡检，发现寺裕 132 林班内有铲车毁林占地的行为，随即利用无人机对其跟踪定位，并迅速通知林政稽查人员火速赶往现场对其制止，控制铲车驾驶人员对其进行处罚，后经测算共毁林占地 0.48 亩，及时、精准的制止了违法占用林地行为。

（三）新时期、新形势下，无人机行业发展趋势和发展前景

我国民用无人机迎来发展高潮，市场发展迅速，并占据一定的国外市场。从无人机发展长远态势来看，更智能、更安全、操作便捷、航程续航时间长将是无人机产品的未来发展方向。从无人机相关产业的发展来看，大数据时代下会出现利用无人机搜集数据然后将收集的数据用计算机处理等过程以专门致力于数据服务的产业；体积小、质量轻、像素高的动相机行业的竞争也会更激烈；无人机快递业务正在试验中，该技术成熟对于快递行业将会是一场深刻变革。

未来的无人机市场会细分，大体上可以分为无人机研发制造和无人机为平台或者工具的应用服务。无人机研发制造又可以分为人机电池续航、飞行控制与自动化技术、无人机安全系统建设等部分项产业。无人机应用服务则可以结合相关产业形成在市场经济条件下的独特产业优势，无人机数据服务、建筑无人机的智能应用等等，每一个板块都需要深入挖掘，无人机的未来属于那些有强硬技术和创新型的无人机生产企业，目前无人机领域的空白正是这些企业创造价值的最佳时机。

以互联网为代表的信息化时代的到来给我们的生活带来了翻天覆地的变化,以智能无人机、智能机器人等为代表的智能化时代给我们的生活也即将提供便利。在“十三五”规划下,在创新驱动发展战略的引领下,我国无人机产业在这一新的关键时期即将迈上更高台阶。

二、专业人才需求分析

1. 人才需求调研基本思路与方法

(1) 指导思想:坚持以科学发展观为指导,充分尊重用人单位对无人机应用技术技能型人才的客观要求,以就业为导向,以能力为本位,以岗位群的需要和职业标准为依据,把握用人单位对本专业的需求,明确专业培养目标,制定无人机应用技术专业的人才培养方案。

(2) 调研方法:本次调研采用多种形式:书面问卷、个别面谈、电话访谈、文献检索、网站查阅等。与山西省林业和无人机行业的企事业单位进行了探讨和深入交流,全面把握了林业和无人机行业用人单位的人才需求及高职院校人才培养的现状和存在的问题。在此基础上确定无人机应用技术专业人才培养目标,人才培养模式和课程体系构建,制定了切实可行的人才培养方案。

(3) 调研内容:无人机应用技术专业所对应的林业和无人机行业人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格、学生就业去向等。

(4) 调研对象:山西省国有林局、林场,各市、县林业局,林业站,自然保护区、森林公园、无人机公司等。

2. 无人机应用技术专业人才需求分析

有数据显示,过去5年全世界对民用无人机需求量以每年两位数的速度增长。预计未来10年,世界民用无人机市场将进一步快速增长,市场潜力巨大。在此背景下,无人机应用技术专业人才也成为民用无人机产业发展的一大刚需。有业内机构预测,目前国内无人机应用技术专业人员需求量在10万人以上。经调查,山西省现应用无人机从事航测、能源资源检测、环境治理监测、火灾监测及救援指挥、公路及电力管线巡线、影视制作的单位现已达80余家,而通过专业培训取得无人机驾驶员资格证的专业人才数量远远满足不了市场所需,既懂飞行,又懂技术、会调试、组装、会维修维护,还懂行业应用的全面性人才更是稀缺!

调查结果显示,山西林业系统从业人员共24500多人(9大林业局7100多人,各县市林业局17400人左右),其中工人17000多人,干部7500多人。从1999年到2010年,9大林业局进人寥寥无几,2011年到2013年才开始进人。从1977年高考开始,毕业的大学、中专学生进入林业行业的技术人员,现在逐渐进入退休的年龄阶段,人数在逐渐减少。各大林业局

及市、县林业局的情况基本相似，林业系统人员缺额较大，而且学历水平低、知识结构落后、专业人才缺乏。另外，近几年每年山西林业建设的投资达 72 亿以上，山西林业也正加速实现由传统林业向智慧林业的转变，其中，无人机在林业森林病虫害监测、偷砍盗伐、非法侵占林地、森林火灾监测等方面正发挥着积极作用。而借助无人机的立体式、精细化森林资源管理模式，使森林生态系统保护逐步走上规范化、科学化、现代化的管理轨道，各项林业工作实现信息化、数字化、网络化、智能化管理，急需大批高素质的技能型无人机应用技术专业人才。

无人机应用技术专业对山西省国有林业局、林场，各市、县林业局，林业站，自然保护区、森林公园、无人机公司进行了人才需求调查，并召开企事业专家研讨会。根据以上调查、统计数据和分析，可以得出如下结论：

（1）无人机行业是高科技产业、朝阳产业、专业人才需求量大。我省引进相关产业后，需要大量经学校系统培养的专业人才。在我院开设无人机应用技术专业将为我省生态文明建设和经济发展培养专门人才。

（2）现有无人机行业的大中型企事业单位法律意识强、管理比较规范。目前，从事无人机应用技术专业工作的人员，年龄平均在 30 岁左右，起薪不低于 4000 元，缴纳五险一金，大大高于同龄其他工种的工作人员。因此，无人机应用技术专业毕业生的就业环境好、工资待遇较高。

（3）专业技术强、动手能力强的毕业生受到普遍欢迎，特别欢迎具有高职毕业证书和中级以上的低空无人机操作职业资格等级证书的人才。

（4）无人机行业的企事业单位现急需一线高素质技术技能人才。在对高职毕业生能力要求中，90%以上的企事业单位最看重学生的岗位操作能力，其次是工作态度。这说明企事业单位不仅需要大批生产一线操作人员，也需要一些既有技术又有沟通和管理的全能型人才，以满足生产与管理的要求，企事业单位对高职生在职业道德、人文修养等方面也提出了更高的期望。

（5）企业对校企合作共同培养无人机应用技术专业学生表现出很大兴趣。通过本次调研，更多的企业表达出合作意向，他们希望企业人才培养工作可以与学校合作完成，使人才培养的目标和方法更有针对性，培养的人才更能适应岗位需求，到企业上岗后能够快速胜任工作。

综上所述，在我院开设无人机应用技术专业不仅十分必要，而且非常迫切。培养相关专

业技术和管理人才，既是当今国家生态文明建设、科技发展和市场对高技能人才的需求，也是国家经济振兴的重要举措。

无人机应用技术专业 人才需求调查问卷

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好!我们是山西林业职业技术学院林学系,首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设,并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术(生态方向)专业人才需求调查问卷,请您根据实际情况选择恰当的选项。谢谢您的合作!

您所在单位全称(公章):

单位地址:

单位性质:

单位从事业务方向:

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品(A)

A. 多次购买过专业无人机

B. 买过专业级无人机

C. 只买过消费级无人机

D. 买过遥控航模玩具

E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法(A)

A. 前景非常好

B. 还不错,有发展

C. 一般般

D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量(12)名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构:

20-30岁(/)名, 31-40岁(8)名, 41-50岁(1)名, 50岁以上(2)名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构:

中专以下()名, 中专()名, 高职()名, 本科(8)名, 研究生(4)名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员(能 否 ☒ 满足工作需要。

七、如果不能满足,贵单位还需要(/ 0)名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求(高职)。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是(熟悉无人机操作技能, 掌握林业基本知识)。

再次感谢您的配合,谢谢!

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好！我们是山西林业职业技术学院林学系，首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设，并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷，请您根据实际情况选择恰当的选项。感谢您的合作！

您所在单位全称（公章）：

山西林业职业技术学院实验林场

单位地址：

山西省太原市晋源区迎善街211号

单位性质：

全额事业单位

单位从事业务方向：

森林营造、管护、经营

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品（C）

A. 多次购买过专业无人机

B. 买过专业级无人机

C. 只买过消费级无人机

D. 买过遥控航模玩具

E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法（A）

A. 前景非常好

B. 还不错，有发展

C. 一般般

D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量（2）名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构：

20-30岁（1）名，31-40岁（1）名，41-50岁（ ）名，50岁以上（ ）名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构：

中专以下（ ）名，中专（ ）名，高职（1）名，本科（1）名，研究生（ ）名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员（能 否）满足工作需要。

七、如果不能满足，贵单位还需要（2）名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求（高职）。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是

无人机组装调试

操控、测绘、航拍、数据处理

再次感谢您的配合；谢谢！

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好！我们是山西林业职业技术学院林学系，首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设，并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷，请您根据实际情况选择恰当的选项。感谢您的合作！

您所在单位全称（公章）：山西通泰地质工程科技有限公司

单位地址：太原市小店区平阳路13号茂大厦A座26层D号

单位性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

单位从事业务方向：土地复垦、农田水利、道路城乡环境治理、测绘、土地整理

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品（B）

- A. 多次购买过专业无人机 B. 买过专业级无人机
C. 只买过消费级无人机 D. 买过遥控航模玩具
E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法（A）

- A. 前景非常好 B. 还不错，有发展
C. 一般般 D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员数量（3）名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构：

20-30岁（2）名，31-40岁（1）名，41-50岁（ ）名，50岁以上（ ）名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构：

中专以下（ ）名，中专（ ）名，高职（ ）名，本科（3）名，研究生（ ）名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员（能 / 否）满足工作需要。

七、如果不能满足，贵单位还需要（ ）名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求（高职）。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是（高职及以上学历
地林业、水利、测绘、计算机及本专业）。

再次感谢您的配合，谢谢！

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好！我们是山西林业职业技术学院林学系，首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设，并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷，请您根据实际情况选择恰当的选项。谢谢您的合作！

您所在单位全称（公章）：山西金源祥土地规划设计有限公司

单位地址：太原市万柏林区漪汾街14号

单位性质：有限责任公司

单位从事业务方向：工程测量、地形测绘、无人机测绘及数据处理、土地规划设计、土地调查、确权等相关业务

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品（B）

- A. 多次购买过专业无人机
- B. 买过专业级无人机
- C. 只买过消费级无人机
- D. 买过遥控航模玩具
- E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法（A）

- A. 前景非常好
- B. 还不错，有发展
- C. 一般般
- D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量（7）名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构：

20-30岁（5）名，31-40岁（2）名，41-50岁（0）名，50岁以上（0）名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构：

中专以下（0）名，中专（1）名，高职（1）名，本科（5）名，研究生（0）名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员（能 否）满足工作需要。

七、如果不能满足，贵单位还需要（3）名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求（高职、本科）。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是高职或本科学历，人员需要有无人机飞行应用技术、测绘地理信息及计算机相关专业背景等知识

再次感谢您的配合，谢谢！

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好!我们是山西林业职业技术学院林学系,首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设,并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术(生态方向)专业人才需求调查问卷,请您根据实际情况选择恰当的选项。谢谢您的合作!

您所在单位全称(公章): 太原中正众成地理信息科技有限公司

单位地址: 太原市平阳路1号金茂国际数码中心A座9层B-C室

单位性质: 有限责任公司

单位从事业务方向: 无人机及数据软件销售、无人机测绘及数据处理、无人机倾斜摄影测量及实景三维建模数据处理等相关业务

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品(A)

A. 多次购买过专业无人机 B. 买过专业级无人机

C. 只买过消费级无人机 D. 买过遥控航模玩具

E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法(A)

A. 前景非常好 B. 还不错,有发展

C. 一般般 D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量(20)名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构:

20-30岁(8)名, 31-40岁(11)名, 41-50岁(1)名, 50岁以上(0)名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构:

中专以下(0)名, 中专(0)名, 高职(9)名, 本科(11)名, 研究生(0)名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员(能 否)满足工作需要。

七、如果不能满足,贵单位还需要(5)名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求(高职、本科)。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是 高职或本科学历,人员有无人机应用技术、测绘地理信息及计算机相关专业背景

再次感谢您的配合,谢谢!

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好!我们是山西林业职业技术学院林学系,首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设,并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术(生态方向)专业人才需求调查问卷,请您根据实际情况选择恰当的选项。谢谢您的合作!

您所在单位全称(公章): 青岛海信网络科技股份有限公司

单位地址: 青岛市高科技工业园宁夏路308号

单位性质: 国有

单位从事业务方向: 智能交通;轨道交通;安防系统

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品 (A)

- A. 多次购买过专业无人机 B. 买过专业级无人机
C. 只买过消费级无人机 D. 买过遥控航模玩具
E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法 (A)

- A. 前景非常好 B. 还不错,有发展
C. 一般般 D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员数量 (8) 名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构:

20-30岁 (6) 名, 31-40岁 (2) 名, 41-50岁 () 名, 50岁以上 () 名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构: 研究生、本科、高职

中专以下 () 名, 中专 () 名, 高职 (3) 名, 本科 (3) 名, 研究生 (2) 名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员 (能 / 否) 满足工作需要。

七、如果不能满足,贵单位还需要 (10) 名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求 高职及以上

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是 无人机操控

交通法律法规 3D建模

再次感谢您的配合,谢谢!

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好！我们是山西林业职业技术学院林学系，首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设，并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷，请您根据实际情况选择恰当的选项。谢谢您的合作！

您所在单位全称（公章）：朔州市三北农林工程设计咨询有限公司

单位地址：朔州市朔城区开发北路58号

单位性质：民营企业

单位从事业务方向：软件和信息技术服务业

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品（C）

A. 多次购买过专业无人机

B. 买过专业级无人机

C. 只买过消费级无人机

D. 买过遥控航模玩具

E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法（A）

A. 前景非常好

B. 还不错，有发展

C. 一般般

D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量（2）名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构：

20-30岁（1）名，31-40岁（1）名，41-50岁（0）名，50岁以上（0）名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构：

中专以下（0）名，中专（0）名，高职（1）名，本科（1）名，研究生（0）名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员（能 ☒）满足工作需要。

七、如果不能满足，贵单位还需要（10）名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求（高职）。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是 无人机操作能力、农林专业知识。

再次感谢您的配合，谢谢！

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好!我们是山西林业职业技术学院林学系,首先非常感谢您的帮助和支持。
目前我省高度重视生态建设,并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术(生态方向)专业人才需求调查问卷,请您根据实际情况选择恰当的选项。谢谢您的合作!

您所在单位全称(公章): 山西晟辰林业有限公司

单位地址: 山西省古县岳阳镇城头村 680号

单位性质: 民营

单位从事业务方向: 占用征伐林地地形图编制;森林资源规划设计调查

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品 (B)

A. 多次购买过专业无人机 B. 买过专业级无人机

C. 只买过消费级无人机 D. 买过遥控航模玩具

E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法 (A)

A. 前景非常好 B. 还不错,有发展

C. 一般般 D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量 (2) 名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构:

20-30岁 () 名, 31-40岁 (2) 名, 41-50岁 () 名, 50岁以上 () 名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构:

中专以下 () 名, 中专 () 名, 高职 (2) 名, 本科 () 名, 研究生 () 名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员 (能 否) 满足工作需要。

七、如果不能满足,贵单位还需要 (4) 名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求 (高职)

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是 无人机操控知识
识 森林生态知识

再次感谢您的配合,谢谢!

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好！我们是山西林业职业技术学院林学系，首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设，并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷，请您根据实际情况选择恰当的选项。谢谢您的合作！

您所在单位全称（公章）：山西盛大开元农林科技有限公司

单位地址：太原市小店区平阳路1号

单位性质：民营

单位从事业务方向：林业工程设计 绿化工程监理

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品（C）

- A. 多次购买过专业无人机 B. 买过专业级无人机
C. 只买过消费级无人机 D. 买过遥控航模玩具
E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法（A）

- A. 前景非常好 B. 还不错，有发展
C. 一般般 D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量（3）名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构：

20-30岁（1）名，31-40岁（2）名，41-50岁（0）名，50岁以上（0）名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构：

中专以下（0）名，中专（0）名，高职（2）名，本科（1）名，研究生（0）名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员（能 ☒ ）满足工作需要。

七、如果不能满足，贵单位还需要（8）名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求（高职及以上）

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是_____

无人机操作 3D建模 林业知识

再次感谢您的配合，谢谢！

无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷

您好！我们是山西林业职业技术学院林学系，首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设，并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷，请您根据实际情况选择恰当的选项。感谢您的合作！

您所在单位全称（公章）：吕梁市农林工程咨询有限公司

单位地址：吕梁市离石区滨河北路142301033

单位性质：民营

单位从事业务方向：提供农林规划咨询、项目可行性研究、招投标代理等

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品（C）

- A. 多次购买过专业无人机
- B. 买过专业级无人机
- C. 只买过消费级无人机
- D. 买过遥控航模玩具
- E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法（A）

- A. 前景非常好
- B. 还不错，有发展
- C. 一般般
- D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量（1）名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构：

20-30岁（1）名，31-40岁（ ）名，41-50岁（ ）名，50岁以上（ ）名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构：

中专以下（ ）名，中专（ ）名，高职（1）名，本科（ ）名，研究生（ ）名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员（能 否）满足工作需要。

七、如果不能满足，贵单位还需要（5）名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求（本科）。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是 机务操控
农林知识

再次感谢您的配合，谢谢！

无人机应用技术专业 专家论证资料



图 1 无人机应用技术专业专家论证会现场



图 2 参加无人机应用技术专业论证会的专家

开设专业的专家建议

林学系开设无人机应用技术是山西林业应用热点, 论证调查详细可靠, 人才培养方案科学合理, 实训条件基本满足, 建议借鉴其他领域无人机应用经验和其他院校无人机应用技术专业办学经验, 结合山西实际, 创造自己的特色

姓名: 冯建成

2018 年 7 月 8 日

开设专业的专家建议

1. 本县拟开设能向乡、镇和地服等山西省、国土、环保和村林生态建设的需要，解决各类资源培训、管理的新技术人员。
2. 学生依托现有专业数学、英语和计算机为出群的优势，办学条件有保障。
3. 为县、村、镇、乡、镇和果业规划方案、设计、施工、操作、操作、操作。

建议①充分进行市场调研，构建符合职业本质的课程体系。

②. 加强工学结合教学条件建设。

姓名：王世昌

2018年7月8日

开设专业的专家建议

1. 无人机应用越来越广泛, 特别在林业调查中的应用越来越广深入, 林职院开设无人机应用专业很有必要。
2. 林职院有丰富经验的教师队伍, 有开展实践的实训条件, 开办无人机应用专业是可行的。
3. 林职院和无人机应用企业有深入的合作关系, 有企业的大力支持, 无人机应用专业有广阔的前景。

姓名: 王军

2018年 7 月 8 日

开设专业的专家建议

- 一、无人机应用技术(生态方向)专业适应我省生态文明建设、林业改革发展需求。
- 二、目前相关行业缺乏此类人才，市场需求较大。
- 三、学院依托现代林业专业群，具备开设此专业所需的条件，开设此专业可行。
- 四、人才培养方案中课程设置建议加入林业类相关课程。

同意申报。

姓名：范晓龙

2018年 7 月 8 日

开设专业的专家建议

- 一、在人工智能技术飞速发展的形势下，培养高素质、高技能、高素质的复合型人才，是时代的要求和改革发展的需要。
- 二、在专业设置过程中，应注重内容的更新，注重能力的培养，注重模式的创新。
- 三、将课程所要求的内容融入教学，培养高素质、高技能、高素质的复合型人才。

同意申报。

姓名：王福强

2018年7月8日

校企合作协议

中正众成无人机专业合作办学协议

《无人机应用技术》专业共建 合作协议书

甲方：山西林业职业技术学院

乙方：太原中正众成地理信息科技有限公司

协议方:

甲方: 山西林业职业技术学院

法定代表人: 卢桂宾

住所地: 太原市滨河东路北段 78 号

邮政编码: 030009

电话: 0351-3439430

乙方: 太原中正众成地理信息科技有限公司

法定代表人: 宁国杰

住所地: 太原市平阳路 1 号金茂大厦 A 座 9 层 B-C 室

邮政编码: 030000

电话: 0351-8720887

双方在平等自愿的基础上, 根据诚实守信、等价有偿的原则, 经过友好协商, 达成如下协议:

一、合作教学

甲方与乙方共建无人机应用技术专业, 对甲方本专业有正式学籍的学生进行专业教育, 过程中双方共同研究确定本专业人才培养方案和教学计划, 乙方提供部分自主知识产权的专业教材。

二、期限

此协议于 2018 年 9 月 1 日开始生效, 至 2021 年 9 月 1 日终止, 期限为 3 年。

三、双方的权利与义务

甲方的权利与义务

1. 甲方按照双方商定的教学计划和课程设置开设本专业, 每届学生应在 3 年内完成规定的教学任务后方可进行顶岗实习。

2. 甲方按照本专业建设要求自筹资金准备教学环境、教学设备、配置软件和硬件环境;

3. 未经乙方同意, 甲方在合作期间无权以任何形式在社会上公开使用“风向标《无人机应用技术》课程体系”的标识进行招生、宣传活动, 包括并不限于乙方的相关标志、标识;

4. 甲方同意乙方或乙方授权代表在工作时间对甲方进行工作协助;

5. 合作期间甲方向乙方提交招收学生的学员信息, 仅用于在乙方系统中进行学员注册, 乙方应确保不泄漏学员信息, 否则承担相应法律责任。

6. 顶岗实习前, 根据专项资格证书的考试要求, 在学生自愿的前提下, 组织学生到乙方专项实训基地进行资格证书的考试。

乙方的权利与义务

1.乙方保证提供给甲方的本专业所有资料是乙方有权授予给甲方的；
2.乙方提供相关支持：乙方对甲方的教学环境、教学设备、配置软件和硬件环境提供建议和技术支持；乙方拥有对所提供的本专业教材的解释权，在双方协商一致的前提下，可做相应修改。

3.乙方根据双方约定提供本专业部分专业课程教学；

4.招生宣传支持

(1)甲乙双方应相互协助，整合资源，加强沟通，发挥各自优势，共同促进招生。

(2)甲方承担主要招生宣传工作。

5.教师培训

乙方在其指定时间和地点为甲方的教师提供有关本专业的课程设置、教学方法、教学理念、教材体系、技术内容方面的培训，即“无人机教员上岗认证培训”，培训结束进行认证考试，考试合格者颁发民航局的“AOPA”教员认证证书。

6.实训室建设及专业课程教学支持

甲方根据本专业所需资金预算购买实训室设备和建设服务，在同等条件下甲方应该优先从乙方采购实训室设备和建设服务。乙方在每期学生毕业实习前对甲方学生开展无人机专业应用课程教学，包括：影视航拍、航空测绘、农林植保、电力巡检等，可根据行业实际需求调整课程内容。

甲方对乙方书面提出的本专业课程中关于课程内容、课程进度、教学方法等方面的问题，应及时提供反馈或解释。

7.考务支持

乙方负责提供其承担教学部分的考试题，甲方组织学生参加考试。

8.就业支持

乙方根据自身合作企业资源协助甲方做好学员就业推荐工作。

四、保密限制

未经对方书面同意，任何一方不得向第三方（关联方除外）透露双方洽谈的情况以及签署的任何文件，包括合同、协议、备忘录、订单等所包含的一切信息；

五、协议生效

1.本协议双方签章后即生效，双方应自觉履行各自的权利义务；

2.本协议包括双方以书面的形式确认的所有协议、解释和附件，不包括协议未明确写明的其他口头或书面、明示或暗示的保证、期限及义务。

六、不可抗力

1.由于不可抗力造成协议不能履行，双方均可免除责任；

2.双方一致认可的重大意外事故、政策及法律和法规的变更视为不可抗力事件，因此不能履行协议方可以免责；

3.受损方应尽快以书面形式通知对方该不可抗力造成的损害，并做出补救措施以减小损害，如有可能应继续履行本协议。

七、争议解决

1.协议双方出现的任何争议，应首先由双方协商解决，协商不成的，双方同意交由青岛仲裁委员会依其仲裁规则进行裁决，仲裁裁决是终局的，对双方均有约束力；

2.双方承诺不管是否提交仲裁，协议双方将继续受约于本协议并将继续履行协议规定的其他各自权利义务。

本协议壹式贰份，甲乙双方各执壹份。

甲方：（盖章）

签字：



年 月 日

乙方：（盖章）

签字：王福营



2018 年 7 月 12 日

冯康安 2018 年 7 月 12 日

《无人机应用技术》专业共建 合作协议书

甲方： 山西林业职业技术学院

乙方： 青岛风向标航空科技发展有限公司

协议方：

甲方：山西林业职业技术学院

法定代表人：

住所地：太原市滨河东路北段 78 号

邮政编码：030009

电话：0351-3438950

乙方：青岛风向标航空科技发展有限公司

法定代表人：

住所地：青岛市黄岛区金沙滩路 689 号北京电影学院现代创意媒体学院

邮政编码：266555

电话：0532-67772345

鉴于：

A. 甲方主要业务是以学历教育形式培养专业应用人才的教育机构，具有教育主管部门批准或者认可的合法教学资格；拥有教室及其他附属设施，具有固定和稳定的合格教师队伍，持续招收读学历教育课程的在籍学生。

B. 乙方为无人机行业专业应用集成商，拥有成熟的应用技术和运营管理团队，成针对职业院校的《无人机应用技术》专业开发出专业教学资料（以下简称教材）、科学的教学方法及大量的实用案例，形成了完善的《无人机应用技术》专业教学服务体系（以下简称“风向标《无人机应用技术》课程体系”）。

双方在平等自愿的基础上，根据诚实守信、等价有偿的原则，经过友好协商，达成如下协议：

一、合作教学

甲方与乙方共建无人机应用技术专业，对甲方本专业有正式学籍的学生进行专业教育，过程中双方共同研究确定本专业人才培养方案和教学计划，乙方提供部分据要自主知识产权的专业教材。

二、期限

此协议于 2018 年 9 月 1 日开始生效，至 2022 年 8 月 30 日终止，期限为 4 年。

三、双方的权利与义务

甲方的权利与义务

1. 甲方按照双方商定的教学计划和课程设置开设本专业，每届学生应在 3 年内完成

规定的教学任务后方可进行顶岗实习。

2. 甲方按照本专业建设要求自筹资金准备教学环境、教学设备、配置软件和硬件环境；

3. 未经乙方同意，甲方在合作期间无权以任何形式在社会上公开使用“风向标《无人机应用技术》课程体系”的标识进行招生、宣传活动，包括并不限于乙方的相关标志、标识；

4. 甲方同意乙方或乙方授权代表在工作时间对甲方进行工作协助；

5. 合作期间甲方向乙方提交招收学生的学员信息，仅用于在乙方系统中进行学员注册，乙方应确保不泄漏学员信息，否则承担相应法律责任。

6. 顶岗实习前，根据专项资格证书的考试要求，在学生自愿的前提下，组织学生到乙方专项实训基地进行资格证书的考试。

乙方的权利与义务

1. 乙方保证提供给甲方的本专业所有资料是乙方有权授予给甲方的；

2. 乙方提供相关支持

乙方对甲方的教学环境、教学设备、配置软件和硬件环境提供建议和技术支持；

乙方拥有对所提供的本专业教材的解释权，在双方协商一致的前提下，可做相应修改。

3. 乙方根据双方约定提供本专业部分专业课程教学；

4. 招生宣传支持

(1) 甲乙双方应相互协助，整合资源，加强沟通，发挥各自优势，共同促进招生。

(2) 甲方承担主要招生宣传工作。

5. 教师培训

乙方在其指定时间和地点为甲方的教师提供有关本专业的课程设置、教学方法、教学理念、教材体系、技术内容方面的培训，即“无人机教员上岗认证培训”，培训结束进行认证考试，考试合格者颁发民航局的“AOPA”教员认证证书。

6. 实训室建设及专业课程教学支持

甲方根据本专业所需资金预算购买实训室设备和建设服务，乙方应该协助甲方制定实训室建设计划和相应的技术服务。乙方在每期学生毕业实习前对甲方学生开展无人机专业应用课程教学，包括：影视航拍、航空测绘、农林植保、电力巡检等，可根据行业实际需求调整课程内容。

甲方对乙方书面提出的本专业课程中关于课程内容、课程进度、教学方法等方面的问题，应及时提供反馈或解释。

7. 考务支持

乙方负责提供其承担教学部分的考试题，甲方组织学生参加考试。

8. 就业支持

乙方根据自身合作企业资源协助甲方做好学生就业推荐工作。

四、保密限制

未经对方书面同意，任何一方不得向第三方（关联方除外）透露双方洽谈的情况以及签署的任何文件，包括合同、协议、备忘录、订单等所包含的一切信息；

五、协议生效

1. 本协议双方签章后即生效，双方应自觉履行各自的权利义务；
2. 本协议包括双方以书面的形式确认的所有协议、解释和附件，不包括协议未明确写明的其他口头或书面、明示或暗示的保证、期限及义务。

六、不可抗力

1. 由于不可抗力造成协议不能履行，双方均可免除责任；
2. 双方一致认可的重大意外事故、政策及法律和法规的变更视为不可抗力事件，因此不能履行协议方可以免责；
3. 受损方应尽快以书面形式通知对方该不可抗力造成的损害，并做出补救措施以减小损害，如有可能应继续履行本协议。

七、争议解决

1. 协议双方出现的任何争议，应首先由双方协商解决，协商不成的，双方同意交由太原市仲裁委员会依其仲裁规则进行裁决，仲裁裁决是终局的，对双方均有约束力；
2. 双方承诺不管是否提交仲裁，协议双方将继续受约于本协议并将继续履行协议规定的其他各自权利义务。

本协议壹式贰份，甲乙双方各执壹份。

甲方：（盖章）

签字：

年 月 日

冯康安

2018.7.6

乙方：（盖章）

签字：

2018年 7 月 6 日