

铁道工程学院无人机测绘技术专业 2021 级人才培养方案



辽宁铁道职业技术学院

二〇二一年六月

目录

| | |
|--------------------|----|
| 一、专业名称及代码 | 1 |
| 二、入学要求 | 1 |
| 三、修业年限 | 1 |
| 四、职业面向 | 1 |
| 五、培养目标与培养规格 | 2 |
| (一) 培养目标 | 2 |
| (二) 培养规格 | 2 |
| 六、课程设置及要求 | 3 |
| (一) 公共基础课程 | 3 |
| (二) 专业(技能)课程 | 10 |
| 七、教学进程总体安排 | 21 |
| 八、实施保障 | 22 |
| (一) 师资队伍 | 22 |
| (二) 教学设施 | 23 |
| (三) 教学资源 | 25 |
| (四) 教学方法 | 26 |
| (五) 学习评价 | 26 |
| (六) 质量管理 | 27 |
| 九、毕业要求 | 28 |
| 十、附录 | 28 |

一、专业名称及代码

无人机测绘技术（420307）

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学历。

三、修业年限

全日制三年

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 本专业职业面向

| 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 | 职业技能 等级证书 | 行业企 业 标准或 证书 |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|---|---|--------------|-----------------------|
| 资源环境 与安全大 类 (42) | 测绘地理信 息类 (4203) | 土木工程建 筑业 (48) ; 铁路运输业 (53) | 摄影测量与遥感工 程 技 术 人 员 (2-02-02-03) ; 导航与位置服务工 程 技 术 人 员 (2-02-02-08) ; 工程测量工程技术 人 员 (2-02 -02-02) | 无人机飞手; 无人机技术支 持; 空间数据采集 技术员 | 测量工 机长 | |

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

面向无人机应用测绘行业，培养掌握测绘工程理论，具备数字化测图、卫星定位测量、无人机操控、三维激光扫描与建模、现代精密工程测量等技能，具有良好职业素养、较强新技术应用能力，能从事城市建设、轨道交通建设、智慧城市建设和管理、资源管理等领域智能测绘技术应用与管理工作的技术技能型人才。

（二）培养规格

1、应掌握的知识

- （1）掌握马列主义基本原则，具有社会公德和职业道德；
- （2）具备高等数学、工程数学等方面的知识；
- （3）掌握计算机基本原理及使用方法，获得相应计算机操作等级证书；
- （4）掌握电子技术基础知识；
- （5）掌握工程制图的基本理论和制图标准；
- （6）掌握工程测量相关知识；
- （7）掌握三维建模相关知识；
- （8）掌握 GPS 定位技术相关知识；
- （9）掌握无人机制作、组装、调试、维护、维修方面专业知识；
- （10）掌握 3D 打印技术、传感器与检测技术、复合材料成型工艺方面专业知识；
- （11）掌握导航系统、飞行控制系统、任务载荷方面专业知识；
- （12）掌握无人机安全飞机及法律法规相关知识。

2、应具备的能力（专业核心能力要重点说明）

- （1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
- （2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

- (3) 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力；
- (4) 能够进行机械零件、电子线路图的识图和绘图；
- (5) 能够熟练使用无人机拆装、检测、测试所需的设备和工具，具备无人机装配、调试及测试能力；
- (6) 具有无人机故障诊断与排除能力；
- (7) 能够熟练使用 3D 打印机、激光切割机、CNC 雕刻机等设备加工制作无人机零部件，具备无人机结构的维护、维修能力；
- (8) 具备低空无人机模拟飞行、遥控飞行以及自驾仪飞行操控技术，能应对无人机常见的突发状况，遵守无人机飞行所涉及各项法律法规，具备良好的心理素质；
- (9) 具备无人机航拍、航测等行业应用的操作及后期数据处理能力，能完成无人机任务载荷搭载。

3、素质结构

- (1) 具有良好的思想道德、职业道德和行为规范。
- (2) 具有基本的科学文化素养,掌握本专业必须的文化基础知识、专业理论知识和职业技能。
- (3) 具有继续学习的能力和适应职业变化的能力。
- (4) 具有创新精神和实践能力。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业（技能）课程。

（一）公共基础课程

1. 思想道德修养与法律基础

《思想道德修养与法律基础》是高等学校思想政治理论课必修课程。本课程主要教学内容以马克思主义为指导，以习近平新时代中国特色社会主义思想为价值取向，从当代大学生面临和关心的实际问题

出发，以正确的人生观、价值观、道德观和法制观教育为主线，以理想信念教育为核心，以爱国主义教育为重点，紧密联系大学生成长成才过程中的一系列人生课题，全面提高大学生的思想道德素质、行为修养和法律素养。通过本课程的学习和实践体验，培养大学生良好的思想道德素质和法律素质，为逐渐成长为德智体美劳全面发展的社会主义事业的合格建设者和可靠接班人，打下扎实的思想道德和法律基础。

2. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》是高等学校思想政治理论课必修课程，是大学生学习和掌握马克思主义基本理论知识的主渠道，是大学生学习和掌握马克思主义理论中国化的重要途径。本课程以马克思主义中国化为主线，以马克思主义中国化最新成果为重点，集中阐述马克思主义中国化理论成果的主要内容、精神实质、历史地位和指导意义。系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位，充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理与中国具体实际相结合的历史进程和基本经验。本课程旨在通过系统、全面、准确地阐述毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的基本原理，在注重联系中国实际的同时，培养学生把握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的精神实质，运用其基本观点和方法分析问题、解决问题，坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念，确保建设有中国特色社会主义事业的胜利。

3. 形势与政策

《形势与政策》是高等学校思想政治理论课必修课程，是对学生进行形势与政策教育的主渠道。本课程的教学内容随着形势与政策的变化而不断更新。本课程根据教育部社科司每学期下发的“形势与政策”教育教学要点，紧紧围绕学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想

义思想，以国际国内的新变化和广大师生关注的难点、热点问题为依据确定专题授课内容，全面推动党的创新理论系统进教材、生动进课堂、扎实进头脑。通过课程的马克思主义形势观、政策观教育，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，教育和引导学生全面准确理解党的路线、方针和政策，坚定在中国共产党领导下走中国特色社会主义道路的信心和决心，积极投身中国特色社会主义伟大事业。

4. 公共英语

《公共英语》作为一门公共基础必修课，目的在于为专业课服务，使学生能够适用于不同的职业岗位，具备较高的就业竞争力，有利于学生的长远发展。因此，本课程教学内容的选取涉及多种职业场景。各个教学单元均包含如下模块：文章精读泛读、听力、写作、口语训练和职业技能演练。通过教师的精讲和学生的能动学习，逐渐扩大学生的词汇量，为英语学习打下较为扎实的语言基础，同时配以听力、写作训练，使学生在毕业前能够满足 A 级考试能力要求，配以口语训练和技能演练可以提高学生英语的实际应用能力。本课程采取“为用而学，学而致用”的方法，引导学生在学习中培养品格和学习力，渐进式发展，力争在有限的学时情况下，利用学校的智慧教学环境，采用混合式教学模式，真正实现以“学习者为中心”，进而提升人才培养成效，培育适应时代发展的建设者和事业者。

5. 体育

《体育》是公共必修课。在“健康第一”指导思想指导下，在“以学生发展为本，以专业为中心，以就业为导向”的体育教学改革引导下，通过田径、篮球、排球、足球、羽毛球、武术、健美操、体能、塑身、轮滑、啦啦操训练课、排球训练课、篮球训练课、足球训练课等内容的理论和实践教学，帮助学生在体育锻炼中享受乐趣、增强学

生的身体素质、基本掌握专项技术与技能，提高学生专业与就业所需体能，促进学生《国家学生体质健康标准》各项体标测试内容的提高，健全人格，培养学生团结、合作、拼搏、竞争、吃苦耐劳的精神和责任担当、勇于拼搏、持之以恒、坚韧顽强的意志品质，激发学生体育学习的兴趣和参与能力，科学健身，养成良好的运动习惯，实现学会一项以上体育技能、服务社会岗位体能需求、有效预防职业病的终身体育锻炼目标。

6. 土建应用数学

通过对本课程的学习，使学生掌握微积分等基本知识，通过各个教学环节，培养学生的抽象概括能力、逻辑思维能力、运算能力、自学能力及综合运用所学知识分析解决问题的能力，培养学生实事求是、科学严谨的态度和坚持真理、勇于攻克难题的精神。本课程主要内容是：一元微分学和一元积分学。具体内容包括：函数，极限与连续，导数与微分，中值定理及导数的应用，不定积分，定积分及其应用。本课程教学中，要从高职教育的培养目标出发，实现数学课程作为基础课的教学要求，要注意与相关课程的配合与衔接。本课程以掌握概念、强化应用、培养技能为教学重点，注意现代化教学手段的应用。

7. 心理健康

《心理健康》是心理健康教育的重要途径。通过讲授心理健康的基础知识、自我意识和人格发展、情绪管理、人际交往、恋爱教育、生命教育等，使学生明确心理健康的标准及意义，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，切实提高心理素质，促进学生全面发展。课程通过线下线上、案例教学、体验活动、行为训练、心理情景剧等多种形式，激发大学生学习兴趣，提高课堂教学效果，不断提升课程教学效果。

8. 军事理论

《军事理论》课是普通高等学校学生的必修课程。该课以习近平强军思想和习近平总书记关于教育的重要论述为遵循，全面贯彻党的教育方针、新时代军事战略方针和总体国家安全观，围绕立德树人根本任务和强军目标根本要求，着眼培育和践行社会主义核心价值观，以提升学生国防意识为重点，为实施军民融合发展战略和建设国防后备力量服务。《军事理论》课包括中国国防、国家安全、军事思想、现代战争和信息化装备五部分。通过教学，让学生了解掌握军事基础知识，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质。

9. 军事技能

《军事技能》课是普通高等学校学生的必修课程。该课以习近平强军思想和习近平总书记关于教育的重要论述为遵循，全面贯彻党的教育方针、新时代军事战略方针和总体国家安全观，围绕立德树人根本任务和强军目标根本要求，着眼培育和践行社会主义核心价值观，以提升学生军事素养为重点，为实施军民融合发展战略和建设国防后备力量服务。《军事技能》课由共同条令教育与训练、射击与战术训练、防卫技能与战时防护训练、战备基础与应用训练四部分组成。通过教学，让学生了解掌握基本军事技能，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质。

10. 高职语文

《高职语文》是一门人文性、工具性、实用性、实践性很强的课程。主要教授应用文写作、文学素养、口才演讲。在学习过程中，培养爱国主义、健康的审美情趣，培养完善的个性，逐步形成积极的人生态度和正确的世界观、价值观。感受中华文化的博大精深，吸收人

类优秀文化的营养，提高文化品位。培养感受和理解的能力，培养良好的语言能力。具有日常口语交际的能力，学会倾听、表达与交流。能具有明确、文从字顺地表达自己的观点、看法，掌握实际生活需要的相关写作能力。本课程采用授课方式采用教授与讨论相结合，指导与自学相结合、课堂学习与课外自学相结合。以案例教学法为主，注重常用文体的写作训练。在教学中整合运用讨论、启发等教学方法，激发学生学习兴趣。同时培养学生阅读、欣赏、理解能力和语言交往能力。

11. 国家安全教育

《国家安全教育》课程系统讲授“总体国家安全观”作为习近平新时代中国特色社会主义思想重要组成部分的基本内涵和国家安全的重要性，包括政治安全、国土安全、军事安全、经济安全、文化安全、社会安全、科技安全、网络安全、生态安全、资源安全、核安全、海外利益安全以及太空、深海、极地、生物等不断拓展的新型领域安全。通过课程学习，教育学生深入理解中华民族命运与国家关系，践行总体国家安全观。本课程教学侧重帮助学生系统掌握总体国家安全观的内涵和精神实质，理解中国特色国家安全体系，增强大学生国家安全责任意识，树立国家安全底线思维，提升自觉维护国家安全能力，强化责任担当，将国家安全意识转化为自觉行动。

12. 信息技术

《信息技术》课程是一门信息技术应用入门的通识课，属于必修公共基础课，通过本课程学习，力求使学生系统掌握信息技术基础知识，熟练使用计算机操作系统和计算机网络，熟练使用字处理软件、电子表格软件和演示文档软件，并具有独立编辑 Word 文档、电子表格和演示文档的能力，信息获取、整理、加工能力，网上交互能力，形成一定的计算机综合应用能力。《信息技术》课程是一门理论与实

践紧密结合的课程,操作性强,在学习过程中不仅要掌握好理论知识,更注重操作技能的培养。学生应该多动手,在实际应用中理解基本知识和基本概念,提高实践能力。

13. 创新创业基础

《创新创业基础》课程是指导学生掌握创新创业知识,培养学生创新精神、创业意识及创新创业能力的公共必修课程。通过学习,可以使学生了解创新的概念,学习创新方法,培养创新思维,掌握创业的基本理论,培养学生团队意识、资源意识、风险意识、机会识别意识,商业计划等,促进学生创新创业能力的有效形成,使学生能有效做好职业生涯规划,毕业后顺利步入社会,做好创业准备,构建创业团队,选择创业项目,规避创业风险,积极引导大学生自主创业和自我未来发展,以创业带动就业。

14. 职业发展与就业创业指导

《职业发展与就业创业指导》课程是指导学生树立正确就业观促使大学生理性规划自身未来发展的公共必修课程。通过学习,可以使学生基本了解职业发展的阶段特点;较为清晰的认识自己的特性、职业特性以及社会环境;了解就业形势与政策法规;掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识以及创业的基本知识。使大学生树立职业生涯发展的自主意识,树立正确的人生观、价值观和就业观念,把个人发展和国家需要、社会发展相结合,自觉提高就业能力和生涯管理能力。

15. 艺术鉴赏

《艺术鉴赏》是学生人文素质教育公共限选课,是在学生具备了基本和广泛的文学、社会、历史和自然科学等知识的基础上进行的较高级的审美培养和技巧实践,是衡量大学生素质构成和人格完美的重要途径。课程把美学知识和对门类艺术的鉴赏融为一体,力图使学生

了解美学知识基础上，提高艺术鉴赏水平，认识艺术鉴赏的主要功能和途径；陶冶道德情操，促进德、智、体、美全面发展；逐步树立正确、高尚的人生观和审美观；提高思想道德素质和文化素质，进一步提高爱国主义热情和民族自信。

16. 大学生健康教育

《大学生健康教育》是一门教授维护健康基本知识，使学生养成科学、文明、健康生活方式，促进大学生全面发展和健康成长的公共限选课程。课程从身体和心理两方面着手，提高学生的健康水平，促进学生全面发展，培养高素质劳动者。在身体健康方面开展合适的体能训练，加强学生身体练习，培养学生良好心理素质。通过课程学习，使学生掌握必要的卫生防病知识和现场急救技术，养成良好的卫生生活习惯，拒绝不健康行为和生活方式，促使大学生全面健康发展。

17. 劳动教育

《劳动教育》是各专业学生限定选修的公共基础课程，以实训课为主要形式开展，其中劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育不少于16学时。通过劳动教育，使学生能够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、劳动最美丽的观念；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；具备满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好劳动习惯。

（二）专业（技能）课程

1. 测绘学概论

《测绘学概论》是无人机测绘技术专业的学科基础必修课程之一，是本专业一年级学生的入门课程，测绘学是研究测定和推算地面点的几何位置、地球形状及地球重力场，据此测量地球表面自然形态和人

工设施的几何分布，并结合某些社会信息和自然信息的地球分布，编制全球和局部地区各种比例尺的地图和专题地图的理论和技术的学科。它是地球科学的一个分支学科。通过本课程的学习，使学生了解测绘科学的发展和应用情况，了解以后要学习的主要专业课程内容，提高学生在学习测绘专业知识的兴趣。

2. 无人机导论与飞行法规

《无人机导论与飞行法规》是无人机测绘技术专业的一门专业基础课。该课程的主要任务是航空器与无人机；无人机的飞行原理及结构；无人机的组成；无人机任务荷载及应用场景，民用无人机驾驶员管理规定及无人机相关法规。

3. 摄影测量与遥感

《摄影测量与遥感》是无人机测绘技术专业的一门专业基础课。本课程主要掌握摄影测量与遥感的基本概念、熟悉摄影测量系统及遥感系统平台的构成、掌握遥感数字图像的基本概念、掌握数字图像判读的基本方法、掌握遥感数字图像处理的基本方法、了解影像专题图制作的原理。

4. CAD 制图

《CAD 制图》是无人机测绘技术专业的一门专业基础课。该课程的主要任务是学习基本的制图标准和平面几何图形画法等制图基本知识；训练学生绘制三面投影图、轴测投影图、剖面图、断面图的基本技能；训练学生识读钢筋混凝土结构图、轨道交通桥梁工程图、轨道交通涵洞工程图、轨道交通隧道工程图、轨道交通线路工程图的基本技能；初步培养学生的观察力、空间想象能力、绘图、识图能力以及团队合作能力。

5. 控制测量技术

《控制测量技术》是无人机测绘专业的一门专业基础课。根据测量的原则“先控制、后碎部”，无论是测绘工作，还是测设工作，都要先进行控制测量。所以作为工程测量专业人员必须掌握控制测量的基本知识，能够进行控制网技术设计、控制网的选点与埋石、观测、计算等工作。应具备熟练使用精密经纬仪和精密水准仪的能力、精密经纬仪和精密水准仪一般项目的检验的能力，本课程安排一定的时间，进行实际操作、练习。课程内容确定紧紧结合专业人才培养方案确定的培养目标和规格，理论以必需够用为度，突出实践技能的培养，在具体的测绘技术上突出针对性、实用性和先进性。

6. GNSS 测量

《GNSS 测量》是无人机测绘技术专业的一门专业基础课。学生在进行 GNSS 定位测量时，要依据测量工作“先整体后局部”、“先控制后碎部”的基本原则，完成 GNSS 控制测量数据采集与处理，熟练运用 GPS-RTK (RealTimeKinematic, 实时动态) 技术进行数字测图，同时理解 CORS (ContinuousOperationalReferenceSystem, 连续运行参考站系统) 技术的工作原理，在实践中熟练运用 CORS 技术进行施工测量与放样。针对 GNSS 定位测量这一工作领域的控制测量数据采集与处理、数字测图、工作任务和对应的职业能力，按照基于工作过程、任务引领知识的教学思路整合课程内容，设计学习项目，采用案例教学、项目导向、任务驱动等教学方法，通过项目教学，使学生能够完成工作任务，提交合格的测绘成果。

7. 土木工程概论

《土木工程概论》是无人机测绘技术专业的一门专业基础课。本课程是为新入学的学生讲授的一门必修课程，主要内容包括土木工程材料、基础工程、建筑工程、交通土建工程、桥梁工程、地下工程、土木工程施工、建设项目管理、土木工程防灾与减灾、数字化技术、设计方法等。通过本门课程的学习，目的是让无人机测绘技术专业的学生对土木工程有关内容有所了解，开拓视野，为以后的学习和工作打下一定的基础。

8. Photoshop 图形图像

《Photoshop 图形图像》是无人机测绘技术专业的一门专业基础课。Photoshop 图形图像作为平面设计领域的重要组成部分，在各行各业中有着广泛的应用。Photoshop 是 Adobe 公司推出的一款目前非常流行、应用非常广泛的图片处理软件。伴随着计算机的普及和计算机在各行业的广泛应用，Photoshop 发挥了越来越大的作用。Photoshop 是当今使用最为广泛的的图像处理软件，广泛应用于平面设计等领域。Photoshop 图像处理就是借助 Photoshop 软件来实现图形图像的绘制、图像的编辑、修饰、合成、特效制作、创意设计等。本课程采用理实一体化教学，具有很强的实践性和应用性，它是利用计算机进行平面设计、网页设计、美术设计、多媒体应用软件开发制作的重要基础课程，是从事平面广告设计、包装设计、装饰设计、排版编辑、网页制作、图文印刷、动漫、游戏制作等工作的必备基础课，也是提高学生审美能力、创新能力、设计能力的计算机应用软件的典型课程。

9. BIM 技术理论

主要讲授 BIM 的参数化建模方法；路基结构信息模型构建；轨道结构信息模型构建；桥隧建筑物信息模型构建等内容。通过学习使学生初步具备路基、轨道、桥隧建筑物等信息模型的构建能力。

10. 电工基础

主要讲授简单直流电路；电容；磁与电磁；三相正弦交流电路等知识。通过学习使学生了解电工知识，为后续专业课程的学习打下基础。

11. 地理信息系统

《地理信息系统》是无人机测绘技术专业的一门专业核心课。本课程使学生了解和掌握地图为基础管理和分析空间数据的技术，以方便处理国土整治、区域规划、可持续发展等宏观的辅助决策信息，作为生产、管理和决策的依据。课程主要包括：空间数据模型与数据结构、空间数据获取、空间数据处理、空间数据组织与管理、空间分析的基本方法、数字地形模型及其应用、空间建模与空间决策支持、地理信息系统产品输出及可视化等。

12. 数字化测图

《数字化测图》是无人机测绘技术专业的一门专业核心课。该课程是在明确无人机测绘技术专业定位的前提下，通过对行业、企业生产一线测绘岗位进行深入调研与分析，采用校企合作方式，基于岗位职业标准和工作过程，开发集大比例尺数字地形图测绘及应用的教、学、做一体的课程。

13. 无人机航测与数据处理

《无人机航测与数据处理》是无人机测绘技术专业的一门专业核心课。该课程是一门理论性、实践性和创新性都很强的专业课，主要实现根据摄影测量相关技术理论，操控无人机自动按航测飞行要求拍摄采集照片，制作满足测绘精度要求的正射影像、数字高程模型、三维、数字线化图及通用的空中全景图，创新无人机测绘行业应用。课程依据岗位职业能力培养目标，以真实的生产项目和生产过程为基础，结合摄影测量专业技术课程，重点培养学生实践能力，使学生掌握无

人机飞行技巧，掌握利用无人机进行航测数据采集和 4D 产品生产，培养学生技术创新意识，结合实践项目了解创新创业应用，为学生日后应用无人机航测技术生产打下基础。

14. 无人机组装与调试

《无人机组装与调试》是无人机测绘技术专业的一门专业核心课。该课程的主要任务是无人机调试与维护调试的基本原理、基本步骤和基本方法；多旋翼无人机的调试和维护；固定翼无人机的调试和维护

15. 无人机飞行操控

《无人机飞行操控》是无人机测绘技术专业的一门专业核心课。本课程主要介绍多旋翼无人机特点、系统组成；固定翼无人机结构、动力系统与起飞方式；遥控发射机和接收机的使用与调试方法；

16. 地籍与房产测绘

《地籍与房产测绘》是无人机测绘技术专业的一门专业核心课。该课程是一门集专业性和实践性于一体的专业必修课程。根据生产一线对高等职业院校应用性高技能人才的需要，地籍与房地产测绘课程重点学习土地调查的内容和程序；地籍基本控制和界址点测量的方法；房地产估计及管理；土地法规、土地纠纷处理程序、方法；数字地籍与房产图测绘方面的内容。培养学生以科学的态度认识客观世界，培养学生团队协作精神，全面提高学生知识、能力、综合素质。

17. 无人机飞行模拟

《无人机飞行模拟》是无人机测绘技术专业的一门专业核心课。主要讲授无人机地面模拟飞行，熟悉遥控器的操作；掌握穿越机飞行训练操作技能。

18. 无人机维护与保养

《无人机维护与保养》是无人机测绘技术专业的一门专业拓展课。该课程的主要任务是学习无人机调试与维护调试的基本原理、基本步

骤和基本方法；多旋翼无人机的调试和维护；固定翼无人机的调试和维护。

19. 无人机铁路巡检

《无人机铁路巡检》是无人机测绘技术专业的一门专业拓展课。该课程的主要任务是在铁路线路跨度大，部分铁路线路处于恶劣环境或不便工作人员巡检的区域，人工检查费时费力，效率较低时如何利用无人机具有的灵活机动，无视地形的特点，使用无人机进行铁路线路巡检，如何提高铁路线路的检测效率，并且其铁路巡检工作与铁路系统的正常运营互不干扰。如何实现无人机沿铁路自动巡航，如何对巡检路径进行规划，才能保证不影响运营安全。

20. 无人机电力巡检

《无人机电力巡检》是无人机测绘技术专业的一门专业拓展课。该课程的主要任务是学习确定巡检类型，根据不同巡检任务需求对巡检拍摄内容做出调整，针对不同电压等级、不同塔型规划最优巡检路径，帮助巡检人员应熟悉各种飞行轨迹，尽可能保证多旋翼无人机巡视路径短，拍摄角度全，图像质量高，安全距离符合规程要求。

21. 无人机拍摄与视频数据处理

《无人机拍摄与视频数据处理》是无人机测绘技术专业的一门专业拓展课。本课程主要任务是无人机影像数据获取流程、地面控制点布设方法及相关地面站操作，掌握无人机航拍影像数据处理方法。培养学生形成知识体系框架，掌握理论知识和实操技巧的同时可以举一反三通过思维框架决绝新的问题，引领学生掌握工作中遇到问题时的思考方式及依据规范。

22. BIM+GIS 技术

《BIM+GIS 技术》是无人机测绘技术专业的一门专业拓展课。本课程主要学习 BIM 与 GIS 技术相结合，BIM 可整合和管理建筑物本身所有阶段的信息，GIS 则可整合及管理建筑外部环境信息。将 BIM 和 GIS 技术进行集成，把微观领域的 BIM 信息和宏观领域的 GIS 信息进行交互，结合开发的实际需求，满足展示查询与空间信息分析等功能。

23. 三维激光扫描技术概论

《三维激光扫描技术概论》是无人机测绘技术专业的一门专业拓展课。主要讲授三维激光扫描技术提供扫描物体表面的三维点云数据，用于获取高精度高分辨率的数字地形模型，通过高速激光扫描测量的方法，大面积高分辨率地快速获取被测对象表面的三维坐标数据，大量的空间点位信息。

24. 三维建模技术

《三维建模技术》是无人机测绘技术专业的一门专业拓展课。该课程主要培养学生熟练运用 3DMAX 软件制作各种设计模型、室内外场景、道具的简模和高模的建模能力，掌握各种现行的产品结构、人机工程产品场景比例的基础知识。

25. 技能鉴定

《技能鉴定》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。通过对 1+X 无人机操作、中级测量工的理论学习与技能实训，以使学生掌握 1+X 无人机操作、中级测量工的理论及实操能力，最终通过 1+X 无人机操作、中级测量工职业等级测试，取得职业资格证书，为今后工作打下良好基础。

26. 控制测量实训

《控制测量实训》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。实训内容为导线内外业，GPS 静态测量内外业实训。通过实训，使学生

进一步理解控制测量的内外业方法，强化训练导线及 GPS 数据处理的计算方法。

27. 数字测图实训

《数字测图实训》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。该课程的主要任务是在明确无人机测绘技术专业定位的前提下，通过对行业、企业生产一线测绘岗位进行深入调研与分析，采用校企合作方式，基于岗位职业标准和工作过程，开发集大比例尺数字地形图测绘及应用的教、学、做一体的课程。

28. Smart 3D 软件操作实训

《Smart 3D 软件操作实训》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。该课程的主要任务是通过本课程的学习，使学生掌握 Smart 3D 设计的基础知识，掌握 3D 软件的应用，培养学生具备简单的设计效果图的能力，初步培养学生的岗位协调、团队合作和人际沟通能力。

29. 绝对小车使用及数据处理

《绝对小车使用及数据处理》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。该课程的主要任务是学习轨道静态检查的基本知识；训练学生使用绝对小车的操作；以及训练学生处理轨道静态检查数据的基本技能；初步培养学生的岗位协调、团队合作和人际沟通能力。

30. 无人机数据处理软件操作实训

《无人机数据处理软件操作实训》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。该课程的主要任务是学习大疆制图、飞马无人机管家等行业知名软件的操作流程，使学生掌握无人机常用软件的操作方法，初步培养学生的岗位协调、团队合作和人际沟通能力。

31. GPS 及数据处理

《GPS 及数据处理》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。该课程的主要任务是熟练使用 GPS 接收机，根据测量任务合理采用 GPS 方式建立控制网，合理布设相应等级的控制网；能进行控制网的技术设计、外业观测和内业计算，获得控制点的平面坐标和高程；能对测量资料进行整理，编写出合乎要求的技术总结报告。可以使学生掌握测绘发展新技术，服务于国民经济和国防现代化建设。

32. GIS 软件应用实训

《GIS 软件应用实训》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。ArcGIS 是 Esri 功能最强大的 GIS 软件产品。本课程是掌握和应用该软件基本工具的入门篇。将学习 GIS 的基础知识，软件的基本功能和基本操作。主要内容包括：空间数据可视化、创建地图、编辑地理数据、GIS 查询与空间分析、Geodatabase 构建。通过典型案例分析练习，将学会如何为 GIS 项目准备和处理数据，并使用常见的分析工具来分析地理数据。

33. 数字化测图软件应用实训

《数字化测图软件应用实训》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。本课程主要讲解数字化测图软件的操作方法，学习本课程后，学生将会掌握地形图的绘制，土方量的计算等内容。

34. 现场生产性实训

《现场生产性实训》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。安排学生到无人机测绘相关企业相应岗位进行定岗实习。通过定岗实习的实操训练，使学生熟练的掌握专业技能，进一步提高专业素质，强化岗位能力，为毕业后走向工作岗位打下基础。

35. 岗位创新实践

《岗位创新实践》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。本课程设置目的为当产业出现有新技术、新工艺、新材料时可以利用这门课程第一时间与产业对接，随时掌握行业动态，在有需要的情况下可以随时的启用这门限选课，使人才培养方案更加灵活。

36. 地理信息工作站操作实训

《地理信息工作站操作实训》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。该课程的主要任务是介绍地理信息数据采集（外业测图、矢量化、立体测图等）、处理（质量检查与数据整合、多格式转换输出、自动综合与缩编）、入库、动态更新维护、动态符号化显示与打印出图等测绘地理信息生产、管理应用系列功能；初步培养学生的岗位协调、团队合作和人际沟通能力。

37. 工程识图与模型制作

《工程识图与模型制作》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。实训内容：钢筋混凝土结构图；铁路桥梁工程图；铁路涵洞工程图；铁路隧道工程图；铁路线路工程图的识读；制作钢筋图模型。通过实训，使学生能够进行各种典型工程图的识图，并能按图制作指定模型。

38. BIM 实训

《BIM 实训》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。实训内容：Revit 界面基本操作；基础建模；铁路工程定制化建模；渲染与施工图纸输出。通过实训，提高学生对 BIM 技术应用认知，能够应用 Revit 进行专业建模，为考取 1+X（BIM）等级技能证书打下基础。

39. 工程识图与 CAD

《工程识图与 CAD》是无人机测绘技术专业的一门专业基础课。该课程的主要任务是学习直线、圆、圆弧、椭圆、多边形、多段线等

AutoCAD 绘图命令；学习复制、平移、缩放、修剪、延伸、阵列、镜像等 AutoCAD 编辑命令；训练学生对二维图形、形体三视图及轴测图的绘制能力；激发学生空间想象能力、创新意识，形成正确、规范的思维方式和分析方法；初步培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

40. 测量实习

《测量实习》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。该课程的主要任务是使铁道工程技术学生全新认识工程专业的一个过程，通过进行测量实习将已学过的理论知识作一次系统的实践，进一步理解、巩固和拓宽测量理论知识，增强实践动手能力，培养学生吃苦耐劳、严谨求实的工作作风和团结协作、积极进取的团队精神。

41. 航空与测绘法规

《航空与测绘法规》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。通过本课程的学习，使同学们对无人机测绘相关企业、法律等的各项管理制度及日常作业规范程序有一个全面的了解和掌握，为日后工作的行为和思想提供一个准绳依据。

42. 顶岗实习（毕业设计）

《顶岗实习（毕业设计）》是无人机测绘技术专业的一门实践技能课。该课程的主要任务是使学生按生产单位要求，做为一名“准职工”在确定的技术、管理、生产岗位上独立进行工作，接受企业管理，直接培养学生的实际工作能力。或者通过毕业设计培养学生综合运用所学知识，结合实际独立完成课题的工作能力。对学生的知识面，掌握知识的深度，运用理论结合实际去处理问题的能力，实验能力，外语水平，计算机运用水平，书面及口头表达能力进行考核。

七、教学进程总体安排

教学进程总体安排详见附录 1：铁道工程学院无人机测绘技术专业 2021 级教学计划表。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

无人机测绘技术专业教学团队共有专任教师 20 人，都具有高校教师资格，学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1，具有双师素质的教师达 85%，研究生比例达 72%，具有施工企业经历教师达 10 人，同时聘请无人机测绘企业工程师 3 人，高级技师 1 人，具有较强科研能力和工程实践能力。且年龄结构合理，满足人才培养需求。

2. 专任教师

专任教师都具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有本专业或相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外铁道行业、专业发展动态，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工

作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

现建有工程力学实验室、工程材料实验室、土力学与路基检测实验室、测量设备室、测量技能实训室、线桥隧模型展示教学中心、养路设备室、高铁检测实训场、线路维修作业实训场、工程计算中心、工务工程多媒体教学中心等 11 个央财和省财支持的实验、实训室及实习演练场，除了满足常规实践教学外，通过学校职业技能鉴定所为学生和企业员工提供铁道线路工、铁路桥隧工、钢轨探伤工、工程测量员等工种的职业技能鉴定服务。校外则通过专业理事会与中铁九局锦州试验检测中心，锦州、阜新、山海关工务段、锦州铁路培训基地、沈阳高铁工务段，上海铁路工程局锦州工程有限公司等二十几家单位建立了校外实训实习基地，形成了校企结合、体系完备、功能齐全、适应教学、科研和社会服务的生产性实训基地，为本系各专业学生和企业提供了良好的学习和培训条件。

1. 专业教室基本条件

专业教室都配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室基本要求

（1）土工实训室

土工实训室应配备标准击实仪、液塑限测定仪、三联低（中）压固结仪、等应变直剪仪、三轴压缩仪、固结仪、K-30 平板载荷测试

仪等设备，用于土力学与地基基础、铁路路基施工与维护、铁路桥隧施工与维护等课程的教学与实训。

(2) 土木工程材料实训室

土木工程材料实训室配备水泥净浆搅拌机、水泥胶砂搅拌机、脱模器、水泥试验机、材料养护箱、材料干燥箱、砂石筛、水泥沸煮箱、空气压缩机等设备，用于土木工程材料试验、铁路轨道构造与施工等课程的教学与实训。

(3) 力学试验实训室

力学试验实训室配备力学实验台、万能试验机、冲击试验机、钢筋弯曲试验机、钢筋打点机等设备，用于力学试验等课程的教学与实训。

(4) 工程测量实训室

工程测量实训室配备水准仪、经纬仪、全站仪、RTK 测量系统等设备，用于工程测量、铁路轨道检测技术等课程的教学与实训。

(5) 无砟轨道实训区

无砟轨道实训区涵盖目前我国高铁主要无砟轨道结构类型，包括 CRTS I、CRTS II、CRTS III 板式无砟轨道和 CRTS I、CRTS II 双块式无砟轨道，并设置了底座施工工艺断面和轨道精调设施，可以满足铁路轨道课程的教学与实训。

(6) 养路设备室

养路设备室包含铁路常用的线路检测和线路维修工具。包含有道尺、支距尺、轨检仪、钢轨探伤仪等线路检测工具；还有撬棍、起拨道机、液压捣固机、切轨机、钻孔机等线路维修工具。可以满足铁路轨道、线路维修与大修课程的教学与实训。

(7) 轨道交通综合实训场

轨道交通综合实训场配备有砟轨道线路、无砟轨道线路、可动心轨道岔、转辙器等设备，用于铁路轨道维护、铁路轨道检测技术等课程的教学与综合实训。

3. 校外实训基地基本要求

校外实训基地基本要求为：具有稳定的校外实训基地；能够开展铁路线路工、铁路桥隧工、铁路路基工等岗位技能实践对接的铁路工程相关企业作为校外实训基地；实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全；与专业建立紧密联系的校外实训基地 3 个以上。

4. 学生实习基地基本要求

学生实习基地基本要求为：具有稳定的校外实习基地；能提供铁路线路工、铁路桥隧工、铁路路基工等相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

5. 支持信息化教学方面的基本要求

支持信息化教学方面的基本要求为：具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：铁道工程技术专业涉及的职业标准、技术手册、操作规范、规章制度以及案例类图书、专业期刊等。

3. 数字教学资源配置基本要求

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

（四）教学方法

本专业课程强调以学生为主体，教师为主导的教学理念，教学内容和课程体系构建坚持以就业为导向、以能力为本位的职业教育指导思想，体现以职业素质为核心的全面素质教育培养。

按照传统测绘及无人机测绘等行业对高技能人才素质和能力要求，坚持专业教学要求与岗位技能要求对接；融入企业新技术、新工艺，采取线上线下教学模式，做好课程内容与职业标准对接；以线路维修和施工项目为载体，推进任务驱动、项目导向教学改革，实现教学过程与生产过程对接；推行“双证”制，改革考核制度，探索核心技能课程以证代考的考核制度，结合国家学分银行，推行“1+X”证书试点，实现学历证书与职业技能证书对接。将社会主义核心价值观体系为代表的企业文化，融入人才培养全过程，强化职业道德教育和职业精神培养，推进素质教育。

（五）学习评价

1. 教学评价标准体系

根据多元利益主体需求制定专业人才培养目标，确定学生毕业能力要求，进而细化分解为毕业能力要求指标点，依据指标点建构课程体系。由落到某门课程的毕业能力要求指标点确定课程目标，依据每个指标点，分解支撑课程目标的知识、技能、素质目标，进而选择相应的教学内容并制定学生学习合格标准。将课程目标进一步细化分解为每个单元的教学目标，选择合适的项目、案例作为教学载体，设计系列教学活动，使教学活动与学生学习目标相关联。课程标准体现底线思维，设置课程达到的最低标准，确保专业核心能力的形成。

2. 教学评价方式

借助信息技术，将教学评价标准融合于教学的全过程，建立多元的教学考核评价方式，公共基础课程、专业基础课程采取线上过程考核与结果性考试相结合形式进行成绩评定；专业核心课程与专业技能操作课程采取线上考核与线下实作相结合模式进行评价考核；专业拓展性课程和毕业设计采取项目引导，任务驱动的模式进行考核评价。

（六）质量管理

基于课程标准，实施课堂教学适时诊改。在任课教师进行各项教学活动的同时，平台实时监测每个学生学习目标达成度，教师根据平台提供的状态数据适时调整教学内容、方法和进度。对于完全达标的学生课后可以给予更高难度的项目训练，提升其解决问题的能力。对于尚未达标的学生加强辅导答疑，帮助其完成学习任务，最终实现人人达标。

同时基于课程教学大数据，进行过程监督评价，结合期末教学考核开展课程教学诊改。课程团队在学期末可以根据平台提供的课程教学质量分析报告、期末考试成绩分析报告进行自我诊断与改进。学校可以参考学生学习状态、教师教学状态、学生学习达标率、课程测评

等方面指标提炼形成学校层面课程质量诊断要点，督促教师进行教学改进，确保教学质量。

九、毕业要求

1. 具备学籍的学生，修完教学计划规定的全部课程，并取得规定的学分，思想品德、体育全部合格；

2. 取得线路工、工程测量员、钢轨探伤工、无人机驾驶员、桥隧工中（高）级技能资格证书之一。

十、附录

附录 1:

附录 2:

辽宁铁道职业技术学院教学执行计划变更审批表

20—20 学年第学期

学院（部）：（加盖公章）

| 专业年级 | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---------|------|------|------|------|------|----|-----|
| 变更形式 | | 课程编号及名称 | 开课学期 | 考核方式 | 总学时数 | 理论学时 | 实践学时 | 学分 | 周课时 |
| 一、 调整 计划 | 原计划安排 | | | | | | | | |
| | 申请调整为 | | | | | | | | |
| 二、 增加 计划 | | | | | | | | | |
| 调整 后的 课程 描述 | 人才培养方案中的课程描述。应准确描述调整后或新增课程的课程目标、主要内容和教学要求，落实国家有关规定和要求，增强可操作性。 | | | | | | | | |
| 变 更 原 因 | 专业负责人签字： 年月日 | | | | | | | | |
| 学 院 （ 部 ） 意 见 | 学院（部）负责人签字： 年月日 | | | | | | | | |
| 教 务 处 意 见 | 教务处长签字（加盖公章）： 年月日 | | | | | | | | |
| 主 管 领 导 意 见 | 主管教学院长（签章）： 年月日 | | | | | | | | |

注：1. 有多门课程调整可加行，调整后的课程描述需依次列出。

2. 此表一式一份，原件教务处备案，复印件开课部门、专业所在学院留存。