

工程测量技术专业

人才培养方案

工程测量技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：工程测量技术

专业代码：520301

二、入学要求

参加普通高招的高中毕业生及对口升学的中职毕业生

三、修业年限

三年

四、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养拥护党的基本路线，德、智、体、美全面发展的，适应经济社会发展，满足技术进步和生产方式变革以及社会公共服务的需要，具有综合职业能力和可持续发展能力的，面向测绘地理信息、建筑、市政、交通、水利、电力、国土、地矿、林业、农业等行业(企业)，从事工程测量生产、服务和管理一线工作的高素质劳动者和技术技能人才。

（二）培养规格

1、毕业生应具备的知识结构

（1）公共基础知识

政治知识：了解马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、新时代中国特色社会主义思想的基本知识。

文化知识：掌握与专业相关的数学和应用文写作等知识。

计算机知识：能进行简单维护、了解操作系统、掌握常用的应用软件。

外语知识：具有一定的英语知识，通过相应的等级考试。

体育知识：了解体育的基本知识，锻炼健康的体魄，提高身心素质。

（2）职业基础知识

理论知识：掌握工程数学、制图、测量学、测量平差、数字化测图和数据库技术应用等课程的基本概念和原理。

应用知识：掌握测量学和测量数据处理基本知识、面向测量对象数据库技术应用。

技术知识：掌握常规测绘仪器、全站仪的操作方法，学会常用软件的应用，熟练掌握测绘 CAD 制图技术、大比例尺数字地形图测绘方法。

（3）职业核心知识

理论知识：掌握控制测量、GPS 技术应用、地形测量、工程测量等课程基本概念和原理。

应用知识：掌握控制测量、GPS 技术应用、地形测量、工程测量作用方法和基本技能。

技术知识：掌握 GPS 控制网设计与施测、全站仪导线施测方法和 RTK 技术的施测方法，施工放样测量和建筑物变形监测等作业方法。

2、毕业生应具备素质结构

工程测量技术专业人才应具备的素质：

（1）政治思想素质

政治方向：有坚定正确的政治方向。

政治观点：有初步的辩证唯物主义观点，有正确的世界观、人生观和价值观。

政治立场：拥护党的基本路线、方针和政策，时刻与党中央保持一致。政治思想：初步掌握马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、三个代表重要思想、科学发展观与建设和谐社会、新时代中国特色社会主义思想的基本观点。

政治品德：有较高的政治觉悟，树立热爱祖国、振兴中华民族、努力成才的

使命感和责任感；具有创新思维、崇尚真知、追求真理的恒心和毅力。

（2）身心素质

健康体魄：通过体育、军训等专项训练，保持良好的体能、本能、潜能和智能，具有良好的身体素质，具有健康的体魄。

健全心理：通过心理健康教育和心理咨询等教育，培养健全的心理素质；重点是认知素质与才能品质、需要层次与动机品质、气质与性格意志品质、自我意识与个性心理品质、具有科学精神、良好道德和审美素养。

健全人格：通过“概念”、“基础”和“形势与政策”等课程教育培养学生具有尊重他人意识、尊老爱幼意识、环保节能意识、创新创造意识、无私奉献意识、助人为乐意识。

（3）职业素质

职业精神：有正确的职业理想和职业操守，有较高的职业品质和崇高的职业奉献精神，具有尊重领导团结协作的团队精神。

职业知识：具有较扎实全面的专业岗位知识。

职业能力：有较强的组织、协调、指挥管理工作能力。

职业潜能：具备较扎实的专业知识和专业技能，掌握行业的发展方向；具有科学精神、求知欲望和创新意识。

（4）人文素质

人文知识：了解历史、文学、政治，法律、哲学、道德、语言等知识。

人文思想：有很强的民族色彩、个性色彩和鲜明的意识形态特征。

人文精神：工作中主张以人为本，重视人的价值、尊重人的尊严和权利，关怀人的现实生活，追求人的自由和平等。

3、毕业生应具备的能力结构

职业基本能力：

- (1) 以基本操作、简单维护及简单编程为教学目标的计算机基础技能。
- (2) 以熟练使用仪器、能进行常规计算和地图测绘为教学目标的测绘基本技能。
- (3) 以培养具有较好的语言表达能力、沟通能力和团队合作能力的人文素质课程。

职业核心能力：

- (1) 掌握大比例尺地形图测量的基本知识和基本技能。
- (2) 掌握控制网的布设、野外观测及内业资料整理基本知识和基本技能。
- (3) 掌握工程规划设计、工程施工和工程竣工测量的基本知识和基本技能。
- (4) 具有熟练操作常规测绘仪器和现代测绘仪器的操作能力。
- (5) 具有初步现场管理和组织生产的能力。

职业发展能力：

- (1) 接受知识能力：具有接受专业岗位新知识、新技术的能力。
- (2) 获取信息能力：有较强的判断，选择、整合、获取和使用专业信息的能力。
- (3) 创新思维能力：有良好的创新精神、创新意识，有较广的专业知识和岗位创新潜能。

五、职业面向

毕业生主要面向测绘、国土、建筑、水利、电力、公路、铁路、城市规划、地质勘探、矿山、林业、农业、海洋等行业，为各项工程顺利实施提供空间位置信息与测绘技术保障。

六、课程设置

(一) 课程体系

1、课程体系设计思路

工程测量技术专业从生产、行业、企业、职业调研入手，根据毕业生的服务面向、就业部门、就业岗位，通过专业调研和邀请企业专家、技术能手参与等方式，共同确定工程测量技术专业的工作岗位、业务范围和工作领域，分析学生毕业后所从事的工作任务和应具备的职业能力要求，从知识、能力、素质三个方面描述专业培养目标，在明确专业培养目标的前提下，依据职业通用能力、职业专门能力、职业综合能力、职业能力拓展的培养要求，工程测量技术专业教学团队为使毕业生即达到就业岗位职业要求，又具有可持续发展潜力，构建基于工作过程的课程体系。课程体系由“基础课程教学系统”和“实践层次教学系统”两个系统组成，两个系统互为依托、相互递进，交叉融合。工程测量技术专业根据测量工作的特点和所需素质要求，在整个理论教学过程中注重学生团队协作能力及工作态度的训练，在单列实训和顶岗实习中注重学生野外测量环境适应能力的训练、工程过程中与人交流能力的训练、团队协作能力及工作态度的训练，将专业素质教育和训练贯穿于人才培养全过程。

通过基础教育，着重提高学生的思想觉悟、政治素质、道德观念和法制意识，培养学生与人合作的能力；构建高职学生应具备的理论文化知识，拓展文化素养；培养学生的交流表达、数字运算、信息处理、外语应用和自我提高等职业通用能力；培养体育锻炼能力，树立心理健康意识，提高身心素质。

通过专业教育，着重构建学生的专业理论知识；依托企业、校内外实训基地，构建学生的专业感性知识；培养学生专业工具、仪器、设备、方法、标准和制度的应用能力；通过一系列综合性课题，培养学生分析问题，解决问题的能力。

课程体系中动手能力的培养包括单项技能训练课程、综合技能训练课程和顶岗实习三个能力培养层。动手能力的培养是课程体系的重要组成部分，是生产育人的具体体现，工学结合贯穿其全过程，按照“三层次”进行设计。“三层次”是指单项技能实训、综合实训、顶岗实习。单项技能实训在课程中通过学习型教

学任务进行，综合实训在综合实训场地或结合实际生产任务进行，顶岗实习到测绘单位结合生成岗位进行。

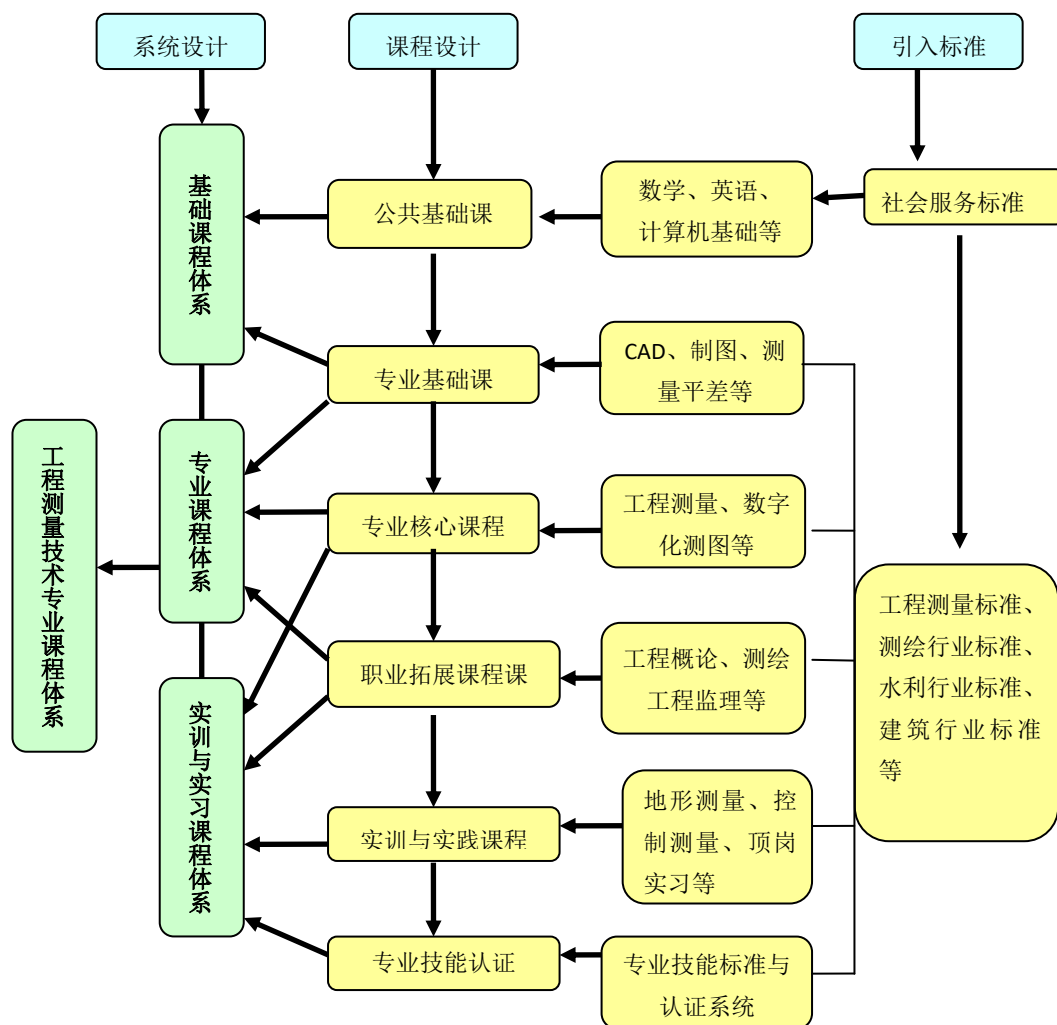


图 1 工程测量技术专业课程体系思路图

通过岗位教育，树立爱岗敬业意识，锻炼吃苦耐劳的意志，强化职业道德和团队精神；构建具体的岗位感性知识，培养专用设备的操作技能，提高业务素质；利用已学的专业知识，并自我构建新的理论知识，分析岗位的工艺流程、操作模式和管理方案中的优势和不足，提出技术革新建议或管理改进方案，培养技术革新和改进管理的能力。

2、课程设置

公共基础课程：思想道德修养与法律基础、毛泽东思想中国特色概论、体育

与健康、高等数学、英语、计算机应用基础、形式与政策、军事理论与训练、大学生职业发展与就业指导、大学语文（含应用文写作）、心理健康教育。

专业主干课程：地形测量、数字测图、控制测量、工程测量、GNSS 定位测量、测量平差、摄影测量外业、地理信息系统原理、土地调查与地籍测量等。

专业核心能力：大比例尺地形图测绘、建立工程控制网、工程施工测量、变形监测、测绘项目技术设计、产品质量检查与技术总结、仪器设备检验维护、测绘项目管理。

（二）主干课程描述

1、课程名称：《思想道德修养与法律基础》

课程定位：《思想道德修养与法律基础》是高职学生进行思想道德和法治教育的必修课，是高等学校思想政治理论课程体系的重要组成部分，是帮助高职学生提高思想道德素质和法律素质，进而树立正确的世界观、人生观、价值观和道德观、法治观的重要课程。

学时、学分：60 学时、4 学分。

教学目标：使学生掌握思想道德修养的基本内容、原则和方法，熟悉我国宪法和有关法律知识，以社会主义核心价值观为统领，对学生进行正确的世界观、人生观、价值观和道德观、法治观教育；通过理论学习和实践体验，加强学生思想品德修养，增强学法、守法、用法的自觉性，全面提高思想道德素质和法律素质；帮助学生形成科学的理想理念和高尚的道德情操，弘扬伟大的爱国主义精神，真正做到依法办事，把自己培养成为“有理想、有道德、有文化、有纪律”的社会主义事业的建设者和接班人。

主要内容：（一）珍惜大学生活 开拓新的境界；（二）追求远大理想 坚定崇高信念；

（三）继承爱国传统 弘扬中国精神；（四）领悟人生真谛 创造人生价值；

- (五) 学习道德理论 注重道德实践；(六) 领会法律精神 理解法律体系；
(七) 树立法治理念 维护法律权威；(八) 遵守行为规范 锤炼高尚品格。

2、课程名称：《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》

课程定位：《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程是根据中共中央宣传部、教育部颁布的《中共中央国务院关于进一步加强和改进大学生思想政治工作的意见》（中发〔2004〕16号）精神和《中共中央宣传部教育部关于进一步加强和改进高等学校思想政治理论课的意见》（教社政〔2005〕5号）文件明确的高等学校思想政治理论课的课程设置的，是学生必修的一门马克思主义政治理论课，是对大学生系统地进行思想政治教育的主渠道和主阵地。它在思想政治理论课体系中处于中心地位。

学时、学分：60 学时、4 学分。

教学目标：使学生掌握毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想和科学发展观的主要内容及科学体系；引导学生学会应用毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的基本立场、观点和方法，分析解决现实问题；帮助学生领悟毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系深远的历史意义和重大的现实意义，从而认同和坚持中国特色社会主义的信念，承担起建设中国特色社会主义的历史使命。

主要内容：马克思主义中国化的历史进程和理论成果、马克思主义中国化理论成果的精髓、新民主主义革命的理论、社会主义改造理论、社会主义本质与根本任务、社会主义初级阶段理论、社会主义改革和对外开放、世界的和平及祖国统一事业、执政党的建设。

3、课程名称：《高等数学》

课程定位：《高等数学》课程是工科数学的一门传统基础课程，是学院各专业教学计划中必不可少的一门重要公共基础课。使学生从理论、方法、能力三方

面得到基本训练，从而为以后扩大深化数学知识及学习后续课程奠定基础，也为学生以后从事专业技术工作奠定数学基础。它在培养大学生的数学修养、进而在形成其适应信息时代的综合素质中，发挥其它课程都难以替代的作用。

学时、学分：120 学时、8 学分。

教学目标：培养学生的基本运算能力以及初步解决实际问题的能力，使当代大学生掌握“应用数学”这一现代科学工具；通过本课程的系统教学，特别是讲授如何提出新问题、如何思考和分析问题、解决问题，逐渐培养学生科学的思维方法和创新思维能力；通过学习该课程，使学生的抽象思维能力、逻辑推理能力和自学读书能力得以提高，逐步提高大学生的科学修养和综合素质。

主要内容：函数，极限与连续，一元函数导数与微分，一元函数积分学，向量代数与空间解析几何，多元函数微分学，多元函数积分学，级数，微分方程。

4、课程名称：《英语》

课程定位：《英语》课程是非英语专业学生的一门重要的必修公共基础课程。它的主要任务是在为高职高专培养实用性人才和坚持“以应用为目的，实用为主，够用为度”的大方向下，通过课堂教学的各个环节，运用各种教学方法，培养学生的英语综合应用能力，特别是听说能力，使他们在今后工作和社会交往中能用英语有效地进行口头和书面的信息交流，同时增强其自主学习能力，提高综合文化素养，以适应我国经济发展和国际交流的需要。

学时、学分：120 学时、8 学分。

教学目标：掌握一定的词汇、常用表达、专业术语、基本语法知识和应用写作规范，具有一定的听、说、读、写、译的能力，从而能借助词典阅读和翻译有关英语业务资料，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；了解和掌握中西方文化差异、交际礼仪和职场规范，为今后进一步提高英语的交际能力打下基础；培养学生树立积极的人生观、价值观、世界观，提高学生

的情商，为学生在以后的职场中取得成功奠定基础。

主要内容：包括问候、道歉和感谢、交通、职场文化、天气和气候、体育运动、节假日、健身、邀请、电子邮件、电话通讯、宾馆、微博、购物、告别和求职等不同的涉外交际的日常活动和业务活动交际主题；围绕以上交际主题进行听力、口语、阅读、写作、翻译等方面的训练；学习相关的词汇、常用表达、专业术语、应用写作规范以及基本的语法知识；了解相关的英语文化、交际礼仪和职场规范，对学生进行跨文化交际的训练等。

5、课程名称：《体育与健康》

课程定位：《体育与健康》课程是一门必修公共基础课程。主要培养学生终身参与体育锻炼的意识，通过合理全面的体育教学和科学的体育锻炼，使学生体质增强，意志品质得到锻炼，达到促进身心健康、全面提高基本素质的目的。

学时、学分：120 学时、6 学分。

教学目标：通过本课程的学习，提高学生的体能和运动技能水平，加深学生对体育与健康知识的理解，掌握 1-2 项运动技能，养成体育锻炼的习惯；使学生学会体育学习及其评价，增强体育实践能力和创新能力，塑造健康体魄；提高对个人健康和群体健康的社会责任感，培养学生勇敢顽强的意志、友好相处的能力、团结协作的精神，为今后的健康学习、健康工作、健康生活打下坚实的基础。

主要内容：包括体育锻炼与体育卫生的基本理论，科学锻炼的方法和手段及其作用，常见运动损伤的处理和预防，力量、速度、耐力、柔韧性、协调性、灵敏性等身体素质的体能训练，田径、足球、篮球、排球、网球、乒乓球、羽毛球、健美操、太极拳、太极柔力球、武术、体育舞蹈等专项技能训练项目，个人挑战与超越、团队协作等素质拓展训练等项目和内容。

6、课程名称：《计算机应用基础》

课程定位：《计算机应用基础》是一门必修公共基础课程。本课程主要培养

学生计算机基本操作、文档处理和互联网使用的能力。

本课程通过对 office 等软件的学习，采用边学边上机操作的教学方法使学生全面学习和掌握文档处理、互联网使用的方法和技巧。

学时、学分：60 学时、4 学分

教学目标：了解计算机工作特点和计算机的应用领域；理解硬件、软件系统的基本组成，掌握微机外部设备的连接及使用；能够进行计算机基本操作，能进行文件和管理；掌握表格制作的方法，图文混排方法，PPT 文稿制作等方法，能够使用常用办公软件，包括图文混排、表格制作、数据检索与统计、PPT 文档制作与演示；能够使用 Internet 进行网络信息获取、收发电子邮件。具有获取、分析、归纳、交流、使用信息和新技术的能力和自主学习的能力；具有良好的职业道德、敬业精神和团队协作能力；具有良好的沟通、交流和组织能力。

主要内容：计算机应用基础知识、Windows 操作系统、Internet 应用、Word 字表处理、Excel 电子表格制作、PowerPoint 演示文稿制作。

7、课程名称：《大学生职业发展与就业指导》

课程定位：《大学生职业发展与就业指导》课程是教育部要求列入教学计划的课程，是理论和实践相结合而实践性又较强的一门公共基础课程，是高职院校学生加强职业素质教育，提高就业率和就业质量的一门重要课程。

学时、学分：32 学时、2 学分。

教学目标：掌握职业发展的阶段特点，较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境，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；帮助学生掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等，学生沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等各种通用技能；使学生树立起职业生涯发展的自主意识及正确的人生观、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，为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。

主要内容：择业方面的职业测评、职业生涯规划方法；从业方面的职业意识和职业行为培训；就业方面的简历、面试等技能培训，同时包含就业政策、就业信息等方面的内容。

8、课程名称：《军事理论与训练》

课程定位：《军事理论与训练》课程是高职学生的必修理论与实践课。对大学生进行军事理论学习与训练是《中华人民共和国兵役法》、《中华人民共和国国防教育法》赋予高等职业技术学院的神圣使命，是加强大学生思想政治教育、全面推行素质教育的有效形式；是贯彻党的教育方针，培养德、智、体、美全面发展的社会主义建设者和接班人的重要措施，是高职学生掌握基本军事技能、履行兵役义务、接受国防教育的基本形式。

学时、学分：30 学时（2 周训练）、2 学分。

教学目标：通过军事理论学习和训练使大学生掌握基本军事技能与军事理论，增强国防观念和国家安全意识；提高大学生的生活自理能力，培养其思想上的自立性和独立性，帮助大学生养成严格自律的良好习惯；强化爱国主义、集体主义观念，教会大学生怎样做人，怎样吃苦耐劳，怎样树立团队精神，怎样迎接挑战，怎样把握自由与纪律的尺度，怎样锻炼体魄、增强体质。

主要内容：军事理论知识一般包括：中国的国防建设，军事思想概述，中国国家安全环境，军事高技术，高技术局部战争；军事技能训练内容：中国人民解放军共同条令与阅兵，轻武器射击，军体拳，战术基础与野外生存训练。

9、课程名称：《形势与政策》

课程定位：《形势与政策》课程是教育部规定的高等学校学生必修课程，是学院各专业的一门公共基础课程。主要通过了解国际、国内形势，使学生全面正确认识党和国家面临的形势和任务，正确认识世情、国情、党情，正确理解党的

路线、方针和政策，增强学生的爱国主义责任感和使命感，不断提高学生的爱国主义和社会主义觉悟。

学时、学分：60 学时，4 学分

教学目标：通过对国内外形势和国家大政方针的学习和研讨，使学生掌握政治、经济、文化、历史以及社会等多领域的知识和信息，从而能够理清社会形势和正确领会党的路线、方针、政策；帮助学生树立马克思主义的立场、观点和方法，开拓视野，构建科学合理的知识结构；引导学生树立科学的社会政治理想、道德理想、职业理想和生活理想，增强学生振兴中华和实现中华民族伟大复兴的信心信念和历史责任感、国家大局观，全面拓展能力，提高综合素质，塑造“诚、勤、信、行”和“有理想、有道德、有文化、有纪律”融于一体的当代合格大学生。

主要内容：包括“中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议的解读”、“正确认识世界经济和欧美债务危机形势，深刻理解我国的外部发展环境”、“一个呼唤海权的时代”、“深刻认识亚太地区形势变化，客观评估我国的周边外交环境”、“学习中央农村工作会议精神，充分认识大力发展农业科技的必要性和紧迫性”等内容，课程内容随国际国内的形势变化或热点问题而随时进行调整。

10、课程名称：《心理健康教育》

课程定位：《心理健康教育》课程是集知识传授、心理体验与行为训练为一体的公共必修课程。课程旨在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。

学时、学分：32 学时、2 学分。

教学目标：通过本课程的教学，使学生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。使学生掌握自我探索技能，心理调适技能及心理发展技能。如学习发展技能、环境适应技能、压力管理技能、沟通技能、问题解决技能、自我管理技能、人际交往技能和生涯规划技能等。使学生树立心理健康发展的自主意识，了解自身的心理特点和性格特征，能够对自己的身体条件、心理状况、行为能力等进行客观评价，正确认识自己、接纳自己，在遇到心理问题时能够进行自我调适或寻求帮助，积极探索适合自己并适应社会的生活状态。

主要内容：大学生心理健康导论、大学生心理咨询、大学生心理困惑及异常心理、大学生的自我意识与培养、大学生人格发展与心理健康、大学期间生涯规划及能力发展、大学生学习心理、大学生情绪管理、大学生人际交往、大学生性心理及恋爱心理、大学生压力管理与挫折应对、大学生生命教育与心理危机应对等知识。

11、课程名称：《AutoCAD》

课程定位：《AutoCAD》是工程测量技术专业的一门专业基础课程。本课程主要培养学生使用 AutoCAD 和专业绘图软件绘制建筑工程施工图的能力。所需的基础知识《工程制图》、《计算机应用基础》等。

本课程通过对 AutoCAD 软件以及建筑专业绘图软件的学习，采用边学边上机操作的教学方法使学生全面学习和掌握绘制建筑工程施工图的方法和技巧。通过课程实训环节教学，进一步培养学生绘制建筑施工图的技巧，提高学生分析问题、解决问题、独立工作的能力。

学时、学分：32+32 学时、4 学分。

教学目标：了解 AutoCAD 软件功能和应用领域；掌握 AutoCAD 常用绘图和编辑命令的基本使用方法，绘制建筑工程施工图的步骤，图形的打印和保存，其他专业绘图软件的功能和使用方法。能够使用 AutoCAD 软件，熟练地进行建

筑工程施工图绘制，包括工程平面、立面、剖面图，结点详图，施工变更图，竣工图。图形的归档和保存。具有认真工作态度，严谨细致的工作作风；分析、归纳、发现和解决问题的能力；具有自学能力、理解能力与表达能力；具有团队意识及妥善处理人际关系的能力；具有计划组织能力和团队协作能力。

主要内容：AutoCAD 的基本使用方法和常用绘图命令和编辑命令，尺寸的标注，图形的输出等，利用 AutoCAD 绘制工程施工图。

表 1 《AutoCAD》课程内容构建表

项目名称	学习任务							
	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五	任务六	任务七	任务八
项目一绘图环境设置	学习 CAD 工程制图标准	熟悉 CAD 绘图界面	学习 CAD 绘图环境设置方法					
项目二基本绘图和基本编辑的命令	线、矩形和多边形绘制	圆、圆弧、椭圆	多段线、面域	样条曲线、构造线	复制、镜像、阵列、偏移	移动、旋转、夹点编辑	删除、打断、合并、分解、修剪	缩放、拉伸、延伸、倒角与圆角
项目三高级绘图和高级编辑的命令	文字标注	尺寸标注	图块	填充	表格	修改 II 工具条		
项目四用 CAD 绘制水利工程图样	绘制水闸平面图	绘制水闸纵立面图	绘制上下游剖视图	绘制断面图	补绘一些断面图			
项目五打印	打印方法							

12、课程名称：《地理信息系统应用》

课程定位：《地理信息系统应用》是高等职业地理信息系统与地理制图工程技术专业的一门专业核心技能课程，也是工程测量技术专业的专业课程之一。

课程学时：64 学时、4 学分

教学目标：培养学生使用 ArcGIS 软件进行扫描矢量化；利用 ArcGIS 软件进行属性数据采集 GIS 数据转换；进行空间数据的实体要素编辑操作；TIN 及 DEM

的建立与分析；能进行地理信息的显示和可视化表达。培养学生有良好职业道德，具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质、按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全、按时、按质、按量完成测量任务的责任意识，具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

主要内容：培养学生使用 ArcGIS 软件进行扫描矢量化；利用 ArcGIS 软件进行属性数据采集\GIS 数据转换；进行空间数据的实体要素编辑操作；TIN 及 DEM 的建立与分析；能进行地理信息的显示和可视化表达。

表 2 《地理信息系统应用》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四
项目一：GIS 平台选择	GIS 基本知识	GIS 软件认识与学习		
项目二：空间数据结构	空间数据结构	ArcGIS 的应用基础实训		
项目三：空间数据获取与处理	测绘生产过程空间数据获取	空间数据编辑	空间数据误差校正	空间数据投影变换
项目四：空间分析	空间数据查询	缓冲区分析	叠置分析	数字地形模型与地形分析实训
项目五：GIS 产品输出	GIS 产品输出	GIS 的显示与可视化		

13、课程名称：《地形测量》

课程定位：《地形测量》是工程测量技术专业的一门专业基础课程。本课程是以测绘大比例尺地形图为目标，以单一路线水准测量、单一路线导线测量及地形图测绘为线索，建立地面点定位及点与点之间关系的概念，建立控制测量与碎部测量的概念，建立观测与观测误差的概念，学习与地形测量有关的基本理论、基本方法及基本技能，熟练掌握各种常规测量仪器的使用、单一路线水准测量、单一路线导线测量、极坐标测量、交会测量、三角高程测量、测量数据的基本处理方法及地形图的测绘。

学时、学分：32+32 学时（5 周实训）、4 学分。

教学目标：学习地形测量的基本理论、基本知识和作业过程；掌握 J6 经纬仪、S3 水准仪及其它设备的结构、性能及使用方法；掌握五等三角、五等导线和三、四等水准测量的内外业作业方法；掌握图根平面控制和高程控制的内外业作业方法；掌握大比例尺地形图测绘的方法和技能；能正确阅读和使用地形图；熟知有关限差，并能对有关限差制定的理论依据有所了解。具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质、按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全、按时、按质、按量完成测量任务的责任意识，具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

主要内容：测量基础知识，常规仪器动使用，图根控制的建立，地形图的测绘。

表 3 《地形测量》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五
项目一：水准测量	图根高程控制测量方案设计	水准仪的使用	普通水准测量	四等水准测量	三角高程测量
项目二：角度测量	经纬仪的使用	全站仪测回法水平角观测	全站仪方向法水平角观测	全站仪中丝法竖直角观测	
项目三：距离测量	皮尺、钢尺使用	视距测量	全站仪距离测量		
项目四：坐标测量	坐标正算	坐标反算	全站仪坐标测量		
项目五：导线测量	导线测量方案设计	图根导线的外业测量	图根导线测量的内业计算		
项目六：地形图测绘	地形图测绘方案设计	地形图认识	地物图测绘		

14、课程名称：《工程测量》

课程定位：《工程测量》是工程测量技术专业的一门核心技能课程和证书课程。工程测量是国民经济建设中必不可少的一门技术，本课程面对工程测量岗位培养一线技术人员。通过讲授工程建设三个阶段的测量工作内容，教会学生在工程勘测规划设计阶段做测图用图工作、线路测量工作和水下地形测量工作；教会学生在六类典型工程的施工阶段做施工控制网的布设施测工作和施工放样工作；教会学生在工程竣工与运营管理阶段做竣工测量工作和变形监测工作。学生

通过本课程学习形成工程测量技能，具备上岗从业能力，通过参加国家职业资格认证考核，获得从事工程测量工作的职业资格。本课程是在学习《地形测量》、《控制测量》、《数字测图》和《GNSS 定位测量》等课程后开设的。

学时、学分：32+32 学时（5 周实训）、4 学分。

教学目标：

根据课程面对的工作任务和职业能力要求，本课程的教学目标为学生通过课程的学习，学生储备从事测图、工程设计用图、线路测量、水下地形测量、工业与民用建筑施工测量、道路与桥梁施工测量、水利水电工程施工测量、架空输电线路施工测量、地下工程施工测量、高精度特种工程测量、竣工测量、安全变形监测等工作所必需的专业知识、专业技能及相关的职业能力，培养学生实际岗位的适应能力，提高学生的职业素质。培养学生的团队协作能力：能根据工作任务进行合理的分工，互相帮助、协作完成工作任务；培养学生规范填写外业观测手簿、整理内业技术资料的能力；培养学生语言表达能力：能正确编写技术设计书，任务完成之后能独立完成技术总结。

主要内容：建筑、水利、道桥施工测量，竣工测量，建筑物变形观测与数据处理。

表 4 《工程测量》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五
项目一：工程施工测量的基本知识	工程施工测量认知	工程施工测量的基本知识与方法			
项目二：工业与民用建筑施工测量	建筑场地施工控制测量	建筑施工测量			
项目三：道路与桥梁施工测量	道路施工测量	桥梁施工测量			
项目四：水利建筑工程测量	水利建筑工程控制测量的方法	水工建筑物的施工放样的方法	水工建筑物安装测量的方法		
项目五：地下工程测量	地面和地下控制测量的方法	联系测量的方法	洞内施工测量的方法		
项目六：高压输电线路施工测量	输电线路基本知识、路径方案选择	定线测量	平断面测量	杆塔杆定位测量	线路施工测量

项目七：竣工图测量	竣工测量的内容和任务	施工控制网的恢复方法与要求	竣工图施测		
项目八：垂直位移测量	垂直位移测量内容和要求	垂直位移测量	倾斜测量		
项目九：水平位移测量	水平位移的实测方案	水平位移测量	裂缝测量		
项目十：资料整编与分析	资料整编	资料的分析			
项目十一：典型项目教学	建筑工程变形观测施测方案	水利工程变形观测施测方案	道路工程变形观测施测方案		

15、课程名称：《数字测图》

课程定位：《数字化测图》课程是工程测量技术专业的一门专业基础平台课程，在工程测量技术专业的教学体系中占有重要地位。通过该课程的学习使学生熟练使用测量仪器（全站仪、GNSS 等）进行图根控制测量、碎部测量数据的采集，通过计算机和专业测量软件完成数字地形图测绘工作，以及利用数字地形图处理工程应用方面的问题。《数字测图》为第二学期开设，其前置专业课程为《测绘 CAD》、《测量技术基础》。平行课程有《地籍测量》、《控制测量 与 GNSS 定位测量》等。后续课程有《工程施工测量》、《工程变形测量》、《摄影测量与遥感》等。

学时、学分：32+32 学时（4 周实训）、4 学分。

教学目标：掌握数字测图的作业模式及作业流程；大比例尺测图技术设计书的编写；掌握测图软件的使用方法；了解成果检查与验收的内容、方法。具备进行图根控制测量和碎部点数据采集技能；具备利用测图软件进行数字地形图、地籍图绘图的编绘的技能；能运用数字地图处理工程应用方面问题的能力。具有统筹兼顾、协作学习与工作的能力；具有合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；具有严谨、务实、精益求精的工作态度、良好职业道德和社会责任意识；具有安全生产、保质保量完成任务的职业意识和吃苦耐劳的敬业精神。

主要内容：数据采集的仪器的使用，图根控制的建立，地形图图采集于处理，绘图软件的应用。

表 5 《数字化测图》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四
项目一：数字测图准备	数字测图基本知识	数字测图系统及作业模式	数字测图的准备工作	
项目二：数字测图图根控制测量	图根控制施测要求	全站仪导线布设和施测、辐射法、一步测量法和支站法	导线平差	
项目三：数据采集	碎部点数据采集	全站仪坐标数据采集	RTK 坐标数据采集	数据编码方法
项目四：数字地形图绘制	数据传输与预处理	数字地形图和地籍图的绘制	成果检查：地形图测绘技术总结、检查验收报告的编写	
项目五：数字地形图应用	数字地形图在工程建设中的应用	数字地面模型及应用		

16、课程名称：《控制测量》

课程设计理念：以职业活动为导向，以能力培养为本位，以项目任务为引领，以工作过程为载体，以学生为主体，融“教、学、做”为一体。

课程设计思路：围绕测量工程设计、施测与管理岗位需求，根据控制测量工作任务，以控制测量工作过程为载体进行课程学习项目设计。课程设计突出了岗位工作任务和工作过程，并将知识的学习贯穿于工作过程设计中，最终达到培养学生职业能力和职业素质的目标。首先是目标设计，通过课程教学，学生逐步养成良好的职业道德和职业素质，同时要兼顾学生的可持续发展能力，既有课程相关知识的学习，又有相应的实践技能训练，还要注重学生未来发展能力的培养，因此在本课程的目标设计上，有知识目标、能力目标和态度目标。在目标设计的基础上，进行内容设计，课程内容选取重点是教会学生如何完成工作任务，知识、技能的学习融入完成工作任务的过程中。三是进程设计，针对工作岗位按照工作任务和目标要求安排进程，以过程为载体开展教学。教学顺序按照项目编排顺序展开。本课程由 8 个教学项目和 37 个学习型工作任务组成。

学时、学分：48+48 学时（4 周实训）、6 学分。

教学目标：掌握控制测量的概念、任务、作用及建网方法等基本知识；掌握平面控制网、高程控制网的布设原则、布设方案以及平面控制网技术设计知识；

掌握导线边长测量、水平角观测的作业规范和技术要求和仪器误差、操作以及外界条件对水平角观测影响的知识；理解控制测量概算的基本知识、电磁波测距基本知识和条件平差、间接平差原理。具有导线网技术设计、导线网精度估算、控制点的选点、造标和埋石等理论；具有熟练使用、操作、检校 J2 经纬仪，熟练进行水平角观测的能力；具有熟练使用、操作和检校 S1 水准仪，熟练进行二等水准观测、三角高程测量和三角高程计算的能力；具有使用平差软件对平面控制网、高程控制网进行平差计算的初步能力。具有观察、辨析、归纳问题的能力；具有合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；具有严谨、务实、精益求精的工作态度、良好职业道德和社会责任意识；具有安全生产、保质保量完成任务的职业意识和吃苦耐劳的敬业精神。

主要内容：控制网布设原则及方案，平面与高程控制网的建立，GNSS 静态、动态测量，测量数据处理。

表 6 《控制测量》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五	任务六	任务七
项目一：控制测量基础知识	控制测量任务及作用	建立控制网基本方法					
项目二：平面控制网技术设计	平面控制网布设原则及方案	平面控制网技术设计	单一导线精度估算	导线网精度估算	视标高度计算方法	控制点选点、造标、埋石	
项目三：控制测量仪器	精密光学经纬仪	电子经纬仪	电磁波测距仪	全站仪			
项目四：水平角观测	水平角观测的误差来源及消减办法	方向法水平角观测	四等水平角观测				
项目五：导线测量	导线外业观测	归心改正	归心元素测定				
项目六：控制测量概算	地球形体和大地测量坐标系的基本知识	高斯投影	椭球面观测值归算至高斯平面—高斯坐标正反算	椭球面观测值归算至高斯平面—方向化算、距离化算、方位角化算	导线测量质量检验、概算步骤及算例	高斯投影换带计算	地方坐标系
项目七：高程控制测量	高程基准面和高程系统	水准网的布设	水准测量的误差来源及消减办法	精密水准观测	二等水准观测	垂直角观测	三角高程测量的计算
项目八：控制网平差	条件平差原理	间接平差原理	平差软件操作使用	平面控制网平差	高程控制网平差		

17、课程名称：《土地调查与地籍测量》

课程定位：《土地调查与地籍测量》是测量工程专业必修的一门专业课程，

本课程的基本任务是使学生了解土地管理基础知识；了解城镇土地权属调查. 土地利用现状调查. 土地分等定级等基本知识；掌握界址点. 地籍图的测量方法和土地面积的量算方法；了解地籍测量资料的更新. 管理与使用的基本知识。

遵循高等教育的技术领先规律，经过多次调研，征求专家意见，《地籍调查和测量》课程被列为我院三年制高等职业技术教育一门必修的专业基础课。它是学生学习专业知识，专门技术及获取新知识能力的重要课程，同时也是学生将来生活、工作实践中的一个重要工具。该课程的主要任务是：地籍测量概述、现状和等级调查、房屋调查、地籍控制和界限，地籍测图、面积量算和数字测图、数据库应用几个部分。

学时、学分：20+12 学时、2 学分。

教学目标：掌握地籍调查、房产调查和测量的方法、步骤、原则；理解地籍测量与普通测量的关系和地籍测量学的基本概念；理解面积量算的方法分类和使用条件。具有地籍调查、房产调查和测量的工作能力；具有动手处理地籍相关技术及交际能力；具有相关土地方面面积量算的实践能力；具有观察、辨析、归纳问题的能力；具有合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；具有严谨、务实、精益求精的工作态度、良好职业道德和社会责任意识；具有安全生产、质量第一和吃苦耐劳的敬业精神。

主要内容：地籍权属调查、测量，房产测量。

表 7 《土地调查与地籍测量》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四
项目一：地籍测量	地籍和地籍测量概述	权属调查	土地划分	
项目二：现状和等级调查	土地现状调查	土地分等定级		
项目三：房屋调查	房屋调查概述	房屋用地调查	房屋调查训练	

项目四：地籍控制与勘界测量	地籍控制概述	地籍控制坐标系的建立方法	界线测量和勘界测绘	
项目五：地籍图测绘	地籍图测绘概述	地籍图测绘	宗地图测绘	
项目六：面积量算	面积量算方法	面积量算外业作业步骤及内业处理	数字地籍	GNNs 与数字测量
项目六：数据库应用	数据库应用简介	数据入库数据库	数据库管理与应用	

18、课程名称：《GNSS 定位测量》

课程定位：《GNSS 定位测量》课程被列为我院三年制高等职业技术教育一门必修的专业核心课。它是学生学习专业知识，专门技术及获取新知识能力的重要课程，同时也是学生将来生活、工作实践中的一个重要工具。该课程的主要任务是：讲授 GNSS 卫星定位的基本原理、GNSS 定位的误差来源及其影响、GNSS 卫星定位的设计与实施、GNSS 定位的数据处理，培养学生使用 GNSS 接收机在水利水电工程勘测、大地控制网、施工控制网和工程的施工放样中进行定位工作的能力。并为后续课程奠定必要的专业基础知识。

学时、学分：32+32 学时（2 周实训）、4 学分。

教学目标：掌握 GNSS 应用于定位的特点（观测站间无需通视、定位精度高、观测时间短、操作简单、全天候作业、提供三维坐标）；并能使用 GNSS 的 RTK（动态实时定位）技术进行图根级控制测量和工程施工放样。具有 GNSS 的软件操作和数据处理分析能力；具有操作 GNSS 生产作业能力。具有分统筹兼顾、协作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；具有严谨、务实、精益求精的工作态度、良好职业道德和社会责任意识；具有安全生产、保质保量完成任务的职业意识和吃苦耐劳的敬业精神。

主要内容：GNSS 的组成、测量原理，静态、动态测量，测量数据处理。GNSS 在工程的应用。

表 8 《GNSS 定位测量》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五
项目一：GNSS 测量定位技术知识准备	GNSS 基本概念和发展历程	坐标系统和时间系统	GNSS 系统的组成与 GNSS 信号	GNSS 卫星定位的基本原理	GNSS 卫星定位的误差来源及其影响
项目二：GNSS 卫星定位测量的设计与实施	GNSS 外业布网基础知识	GNSS 卫星定位的内业数据处理	动态 RTK 接收机的使用知识		
项目三：实践环节	静态接收机认识实习	静态布网	动态接收机认识实习	动态测量、放样	

19、课程名称：《摄影测量基础》

课程定位：《摄影测量基础》课程是工程测量技术专业的一门专业技能课程，在专业课程体系中占有重要地位。

本课程要求学生掌握以摄影测量方法进行地形、地籍测绘时所必备的基础理论知识，掌握利用各种影像信息和常规测量技能获取地形、地籍图测绘所需要的定位数据（像片控制与立体测图）及属性确定（调绘）的方法，并且能够进行数据处理和图形编辑。

学时、学分：44+20 学时、4 学分。

教学目标：掌握摄影测量学及影像信息学的概念，中心投影基本知识；熟悉中心投影构像方程式一般形式，了解摄影测量常用坐标系统及航摄像片上的像点位移规律；掌握双像立体测图原理，立体像对的相对定向与绝对定向；掌握数字摄影测图的作业过程和作业方法；了解航空摄影机结构及成像原理，理解航摄资料对飞行质量、摄影质量的要求、航摄资料质量检查方法；了解像片解析的基础知识，掌握解析法解算像方和物方之间关系；了解摄影测量外业工作任务及作用流程，掌握外业控制测量与调绘的方法。具有借助立体镜会进行航摄像对立体观察的能力；具有实地选点、刺点、观测和计算工作的能力；具有像片调绘时合理的进行综合取舍、新增地物补测、手工清绘以及利用相应数字影像进行矢量化转

绘、编辑和接边工作的能力；具有利用线划回放图进行调绘时的各项工作（线划图数学精度检查、定性调绘、查（改）错、补漏、新增地物补测、手工清绘和在相应 DLG 上进行转绘、编辑、接边）的能力。具有合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；具有严谨、务实、精益求精的工作态度、良好职业道德和社会责任意识；具有安全生产、保质保量完成任务的职业意识和吃苦耐劳的敬业精神。

主要内容：摄影测量的原理、方法，影像判读与调绘，解析摄影测量。

表 9 《摄影测量基础》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五	任务六	任务七
项目一：预备知识	摄影测量概述	影像信息科学的形成	航空摄影测量的简要过程				
项目二：航空摄影	航空摄影的基本概念	航空摄影的主要工作环节	航摄资料的质量要求	GNSS 辅助空中摄影技术	数码航空摄影		
项目三：航测像片基础知识	航摄像片是地面的中心投影	航摄像片解析	航摄像片的倾斜误差、投影误差及其特性	航摄像片与地形图的区别	航摄像对与立体观察	航摄像对的外方位元素	立体测图的基本作业过程
项目四：影像判读	影像判读概念及分类	地面目标在航摄像片上的影像判读特征	判读的基本方法和经验	常见地形元素的判读	遥感图像的判读		
项目五：航测外业像片控制测量	掌握像片控制点布设的基本原则、基本要求	掌握全野外布点方案、非全野外布点方案	理解航外控制测量对大地点分布密度的要求、以及对高级地形控制点的精度要求	了解特殊情况下布点方案；了解像片控制测量技术计划拟定的内容与程序	了解像控点地面布标与航摄技术计划拟定的方法与要求	了解 GNSS 辅助航摄时地面控制点的布点方案；IMU/DGNSS（POS 系统）辅助航空摄影测量	
项目六：调绘	像片调绘的基础知识	各类地形元素调绘	地理名称的调查和注记	调绘中的补测、清绘（转绘）与接边	大比例尺像片调绘与回放线划纸图的调绘	数码调绘系统介绍	
项目七：解析摄影测量	解析摄影测量	解析法空中三角测量	GNSS 辅助空中三角测量				

七、学时安排

全学程总计 2788 学时，学生毕业需修满 160 学分。

表 10 工程测量技术专业课程设置及教学学时分配表

项目	学分	学时数	百分比 (%)	教学活动安排						
				第一学年		第二学年		第三学年		
				14 周	14 周	18 周	14 周	0 周	0 周	
理论学时分配	职业核心能力课程	44	544 (152)	41.5	22	14	6	8		
	专业基本技能课程	20	174 (146)	18.9	4	8	4	4		
	专业核心技能课程	22	176 (176)	20.8	0	4	10	8		
	职业拓展课程	12	170 (22)	11.3	0	0	2	8		
	人文素质选修课	8	128 (0)	7.5	2	2	4	0		
	合计	106	1192 (496)	100	28	28	26	28		
实践学时分配	课内实训		496							
	实践教学周	58.5	39 周 (975)			4		5	15	15
	入学、毕业教育等	6.5	5 周 (125)		4					1
	合计	65	44 周 (1100)							
考试周安排					1	1	1	1	1	1
总计		171	1192 (1596) 2788		19	19	19	19	18	16
理论教学与实践教学比例		1:1.34								
实践学时 (含课内实训学时比例)		1596/2788=57.2%								

注：1. 理论学时分配中的学时数纯理论学时，括号内为课内实训学时；

2. 理论课每 16 学时计 1 学分，实践教学每周折合 25 学时，每周计 1.5 学分。

表 11 课程结构比例表

课程类别		学时、学分比例			
		学时	学时比例 (%)	学分	学分比例 (%)
必修课	职业核心能力课程	696	25.0	44	25.7
	专业基本技能课程	320	11.5	20	11.7
	专业核心技能课程	352	12.5	22	12.9
选修课	职业拓展课程	192	6.9	12	7.0
	人文素质选修课	128	4.6	8	4.7
实践课 (不含课内实训学时)		1100	39.5	65	38.0
总计		2788	100	171	100

八、教学进程总体安排

表 12 工程测量技术专业理论课（理实一体课）教学进程安排表

课类	课程名称	学分	学时安排			理论教学活动周数及课内周学时					
			总计	理论	课内实训	第一学年		第二学年		第三学年	
						15周	15周	15周	15周	0周	0周
职业核心能力课程	思想道德修养与法律基础	4	60	60	0	2	2				
	毛泽东思想中国特色概论	4	60	60	0			2	2		
	体育与健康	6	120	40	80	2	2	2	2		
	高等数学 1	8	120	120	0	4	4				
	英语	8	120	120	0	4	4				
	计算机应用基础	4	60	30	30	4					
	形式与政策	4	60	60	0	2	2	2	2		
	大学生职业发展与就业指导	2	32	22	10				2		
	大学语文（含应用文写作）	2	32	16	16	2					
	心理健康	2	32	16	16	2					
小计	44	696	548	152	22	14	6	8			
专业基本技能课程	*AutoCAD	4	64	32	32		4				
	*地形测量	4	64	32	32	4					
	地理信息系统	4	64	32	32			4			
	Visual Basic	4	64	34	30		4				
	摄影测量基础	4	64	44	20				4		
	小计	20	320	174	146	4	8	4	4		
专业核心技能课程	*▲控制测量	6	96	48	48			6			
	*▲工程测量	4	64	32	32				4		
	*▲GNSS 定位测量	4	64	32	32				4		
	*▲数字测图	4	64	32	32		4				
	▲测量平差	4	64	32	32			4			
	小计	22	352	176	176	0	4	10	8		
职业拓展课程（选修）	房产测绘	4	64	54	10				4		
	测绘专业英语	4	64	64	0			2			
	土地调查与地籍测量	2	32	20	12				2		
	测绘法规	2	32	32	0				2		
	小计	12	192	170	22	0	0	2	8		
公共选修	社交礼仪	2	32	32	0		2				
	书法	2	32	32	0	2					
	演讲与口才	2	32	32	0			2			
	艺术欣赏	2	32	32	0			2			
	小计	8	128	128	0	2	2	4	0		
合计		106	1688	1196	496	28	28	26	28		

注：1. 课内实训包括实验、随堂技能训练、随堂实习。

2. *为证书、▲为专业主干课程。

3. 职业拓展课程。学生可以根据自己的兴趣来选择不低于 10 学分的职业拓展课程和公共选修课。

表 13 工程测量技术专业集中安排的时间教学环节进程表

序号	实践教学内容	学分	考核方式	实践教学时间安排					
				第一学年		第二学年		第三学年	
				1	2	3	4	5	6
1	军事训练与入学教育	3	操作考核	2周					
2	军事理论课	2	操作考核	2周					
3	数字地形测量实习	6	实习成果, 技能认证		4周				
4	土地调查与地籍测量实习	3	实习成果, 技能认证				2周		
5	GNSS 定位测量实习	3	实习成果, 技能认证				2周		
6	摄影测量外业实习	1.5	实习成果、操作考核				1周		
7	GIS 综合实训	1.5	实习成果、操作考核					1周	
8	控制测量实习	6	校企联合考核					4周	
9	工程测量实习	6	校企联合考核					4周	
10	技能强化训练与考核	9	校企联合考核					6周	
11	顶岗实习	10.5	校企联合考核						7周
12	毕业设计	12	毕业论文答辩						8周
13	毕业教育	1.5							1周
合计		65		5	6	0	7.5	22.5	24

九、实施保障

(一) 师资条件

工程测量技术专业是我院传统骨干专业,多年来,在人才培养模式创新、课程体系构建、教学团队和实验实训条件建设等方面积淀了深厚的办学基础。加强与测绘企业合作,积极推荐学生利用暑期参加企业测绘生产活动,进行实践锻炼,有效地提高了学生的职业技能,“工学交替”人才培养模式的探索取得实效。形成了“学习—实践—再学习—再实践”的“工学交替”人才培养模式。本专业具有一支业务能力强、结构合理的专兼结合的教学团队。现有专兼职教师 23 人。专任教师中副高以上专业技术职务 6 人。本专业拥与现代测绘技术水平相当的生产性实训设备和功能完备的实训基地(场)。师资队伍和实训条件可满足专业教学要求。

(二) 实训条件

1、校内实训室

工程测量技术专业根据毕业生专业技能要求,核心课程设置情况,实训教学

环节的安排等，规划建设了普通实实训室、控制测量实训室、工程测量实训室、数据处理与成图实训室各 1 个。另外在学院内建立 3 个多功能实训场地，可以进行水准、经纬仪、全站仪、GNSS 单项技能训练和综合训练。各实训室的设备配置见下表：工程测量专业实训室主要设备配置一览表所示。

表 14 实训室主要设备配置一览表

实训名称	规格型号	台套数/人	实训项目
地形测绘实训室	NL-32	20 台套	水准仪、全站仪单项技能训练、数字测图等。
	科维 TKS-302R	16 台套	
	ATS-320R	3 台套	
	GTS-901A	1 台套	
	BTS-802CLA	1 台套	
	RTS112SR5L	1 台套	
控制测量实训室	NAL124	5 台套	四等平面控制网测量、二等高程控制网测量数据处理等
	2"	16 台套	
	NTS-352	3 台套	
	NTS-342R5	12 台套	
	DL-502	4 台套	
	工程型 H32 豪华版	4 台套	
	联想启天 M4500	5 台	
工程测量实训室	NL-32	20 台套	工程施工放样、变形观测；工程纵、横断面测量；水下地形测量
	科维 TKS-302R	16 台套	
	华测 T4	7 台套	
测量数据处理与数字化成图实训室	容易操作的软件	1 套/1 机	测量平差课间实习；野外控制测量数据处理；控制测量课间实习；GNSS 观测基线后处理；地形图测绘；数字化成图数据传输与成图；其它用到机房的实训项
	品牌软件	1 套/1 机	
	1 套（网络版）	1 套/1 机	
	联想启天 M4500	45 台	
	品牌机	10 台	
	惠普 T520	1	
	品牌机	1	
	品牌机	1	

2、野外实习基地

学校在世界地质公园嵩山建有能满足 1000 人吃住的大型基地。野外地形测绘和工程测量实习区面积达 30km²，给学生的集中强化实习创造了得天独厚的条件。

2、校外实训条件

校外实训基地是实现“校企合作，工学结合”人才培养模式的关键环节，使学生直接参加实际工作进行、顶岗实习的最实质性一步。学院在办学过程中，充分利用企业教育资源，先后与多家企业建立了良好的合作机制，在培养学生职业能力、拓展专业能力上，发挥了不可替代的作用。校企合作建立 5 个稳定的校外实习、实训基地。学生在基地可以完成认识实习、生产实习、毕业顶岗实习等实践性教学任务，各个基地都配备有兼职的实训指导教师。学生顶岗实习结束后也可以在基地组织毕业答辩。

表 15 实习、实训基地

序号	实训基地名称	实训岗位	实训任务
1	河南宏祥生物科技股份有限公司	工程测量员、水下地形测量员、工程计算机绘图员、变形观测员、RTK 测量员实习	液体静力水准测量、引张线、正垂线、倒垂线、精密水准（工程测量）
2	江苏省工程勘测研究院有限公司	数字测图员、GIS 技术应用技术员、地籍与房地产测量员、地籍测量员	测绘工程顶岗实习、毕业实习及毕业设计
3	郑州岩土工程勘察设计院	数字测图员、房、地产测量员	测绘工程顶岗实习、毕业实习及毕业设计
4	郑州地浩地质勘查有限公司	工程测量员、水下地形测量员、摄影测量员、变形观测员、RTK 测量员实习	测绘工程顶岗实习、毕业实习及毕业设计
5	河南立达测绘公司	数字测图员，地形测量员、GNSS 测量员	地形图测绘，控制测量、水利测量

3、人文素养教学条件

工程测量技术专业要求学生具有良好的政治思想品德，正确的世界观、人生观、价值观，有牢固的法纪意识，有着端正的社会义务观、良心观，倡导健康的幸福观和爱情观，热心支持社会公益活动，会欣赏美，鉴别美，有端庄优雅的举止、儒雅的风度、礼貌博学的谈吐、大方得体的着装和整洁的仪容仪表，高尚的情操、谦虚的品质，坚强的意志，持之以恒的精神，广泛的兴趣，健康幽默的情绪，平静愉快的心境和活泼开朗的性格，具备较好的沟通、交流、表达和组织能

力，以及专业材料的编写能力。因此教学上要求建立相应的人文素养培训室。

十、毕业要求

（一）学分要求

- (1) 学生必须修完教学进程表所规定的课程，达到 160 学分，成绩合格；
- (2) 完成综合素质 5 学分，成绩合格；
- (3) 完成毕业实习且考核合格。
- (4) 完成毕业设计且成绩合格；

（二）证书要求

“双证书”是职业学校的特点之一，社会技能等级证书既能在一定程度上反映毕业生的能力水平，又是毕业生应聘较好工作岗位的台阶。现将本专业学生可以参加的社会考证项目推荐如下，学生可以根据个人情况选择和调整：毕业前取得以下证书中之一者：

- (1) 工程测量员资格证书；
- (2) 大地测量员资格证书；
- (3) CAD 资格证书；
- (4) 计算机等级证书。

（三）其他要求

- (1) 操行评定合格。
- (2) 参加各级技能竞赛或校内技能考核至少 1 个项目，并取得学分。
- (3) 《国家学生体质健康标准》测试达标。

十、主要课程课程标准

（一）《工程测量》课程标准

1、课程概述

1.1 课程性质

《工程测量》是工程测量技术专业的一门核心技能课程和证书课程。工程测

量是国民经济建设中不可缺少的一门技术，本课程面对工程测量工岗位培养一线技术人员。课程主要学习内容：工业与民用建筑施工测量、地下工程测量、水利建筑工程测量、道路与桥梁施工测量、高压输电线路施工测量等基本知识、基本理论和测量方法。学生通过本课程学习，要掌握各种工程测量测图、放样、变形监测的基本方法和技能。具有独立工程测量的组织、方案设计、施测及数据分析、处理的能力，从而具备上岗从业能力。通过参加国家职业资格认证考核，获得从事工程测量工作的职业资格。

1.2 课程基本理念

1. 以学生为主体，突出职业综合素质和能力的培养

以专业人才培养目标和培养规格为依据，以测量员、中级测量工岗位需求为出发点，以测量员和中级测量工岗位能力要求为目标，在课程的教学设计、考核评价和教学资源的开发等方面都突出以学生为主体的思想，注重学生综合职业素质、实操技能、应用能力与创新能力的培养。

2. 基于工作过程开发课程，促进工学结合人才培养模式的开展

结合测量员和中级测量工岗位群的实际工作任务，对这些工作任务进行分析、提炼、整合，确定工作任务对知识的共性要求，并对所需的职业岗位资格及能力进行分析，构建以工作过程为导向的课程学习领域，充分体现职业岗位工作过程的内涵。以便于在教学活动中，开展工学结合、项目教学、行动导向和“教、学、做”一体化等教学方法，根据实际职业岗位工作过程设计教学内容，形成系统性、完整性的工作过程的学习与训练，促进学生职业岗位能力的培养。

3. 注重课程过程考核与评价，促进学生学习能力的提高

建立激励学生学习兴趣、自主性学习能力的课程考核评价体系，将过程评价与终结评价相结合。在教学过程中将学生的学习积极性与自主性、分析问题、发现问题、解决问题的能力、沟通交流能力、团队协作能力等纳入课程考核评价中，促进学生自主学习能力的提高。

1.3 课程设计思路

本课程总体设计思路根据专业人才培养目标，结合工学结合人才培养模式，坚持课程内容以职业岗位能力需求为导向，以工程施工测量为载体，基于测量员工作过程进行课程开发，以行动导向进行教学设计，以综合实训为手段，以学生为主体，构建理论、实践一体化的课程内容，形成相对独立的学习单元或项目。培养学生具备各种工程施工中平面点位测设和高程位置测定、测设的能力，能进

行各种工程轴线(中线)测设、施工放样测量、能进行地下工程测量和特种工程测量；具有各种工程项目的变形观测能力和工程测量管理的岗位职业能力。

2、课程培养目标

2.1 知识与能力目标

1. 掌握工程施工测量的基本知识、基本方法。
2. 掌握工业与民用建筑施工测量基本知识、基本方法。
3. 掌握地下工程测量基本知识、基本方法。
4. 掌握建筑工程测量基本知识、基本方法。
5. 掌握道路与桥梁施工测量基本知识、基本方法。
6. 掌握高压输电线路施工测量等基本知识、基本理论和测量方法。
7. 能够从事工程施工测量的基本工作。
8. 能进行线路测量和中线测量。
9. 能够从事工业与民用建筑施工测量工作。
10. 能够从事道路与桥梁方面的施工测量工作。
11. 能够从事高压输电线施工测量工作。
12. 能够从事地下工程测量工作。

2.2 过程与方法目标

1. 通过“对工程施工测量整个工作过程”的学习和体验，培养学生分析、解决问题的能力 and 统筹兼顾、协作学习与工作的能力。

2. 通过引导学生进行合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力。

3. 在整个学习过程中，由课程标准、教学大纲、理论实践一体化教材、多媒体课件、视频媒体资源、模拟试题、网络课程、等资源组成的工作过程的课程。教师引导，学生实操，让学生亲历过程，在过程中学习，培养学生观察、辨析、归纳问题的能力。

2.3 情感态度与价值观

1. 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度。
2. 具备良好职业道德和社会责任意识，养成耐心细致的工作习惯。
3. 树立安全生产、保质保量完成任务等职业意识。
4. 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

3、课程内容标准和要求的

根据学生毕业后面对的工作任务和职业能力要求，同时结合实际工程项目，将工程施工测量分解为9个学习项目，每个学习项目划分为若干学习任务。

项目一 工程测量概述

1. 学习任务

认识工程测量的涵义、任务、内容、特点。

2. 教学内容和教学要求

- (1) 掌握：掌握工程测量的任务、内容、特点。
- (2) 理解：工程测量内涵。
- (3) 了解：工程测量相关的规范，工程测量的发展趋势。

3. 能力培养要求

- (1) 工程测量的基本概念及基本特点。
- (2) 工程测量的任务、内容。

4. 重点、难点

- (1) 重点：工程测量的任务、内容、特点。
- (2) 难点：制定测量方案的步骤。

5. 工作成果

本项目完成后，编制一个工程测量方案的实施步骤。

项目二 施工测量的基本工作

1. 学习任务

施工测量概述；测设的基本工作；极坐标法和直角坐标法放样点位；方向交会法放样、前方交会法放样、距离交会法；直线放样方法；放样点位的精度分析；放样方法的选择。

2. 教学内容和教学要求

讲练结合、现场进行示范指导。

- (1) 掌握：施工测量的基本方法。
- (2) 理解：施工测量计算的基本原理。
- (3) 了解：施工测量的精度估算方法。

3. 能力培养要求

掌握利用水准仪、经纬仪、全站仪进行施工测量的方法。

4. 重点、难点

(1) 重点：施工测量的基本方法、操作过程。

(2) 难点：施工测量相关计算。

5. 工作成果

本项目完成后，提交距离放样、直线放样、角度放样、点位放样、高程放样、已知坡度直线的成果表。

项目三 线路测量

1. 学习任务

线路的初测；线路的定测；道路施工测量；管道施工测量；架空输电线路测量。

2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：线路初测的内容；线路定测的内容（放线、中线测量、断面测量）；道路施工测量的内容（恢复中线、施工控制桩、边桩和竖曲线的测设）；架空输电线路测量。

(2) 理解：线路测量的相关技术要求。

(3) 了解：管道施工测量的内容（中线、标高位置放样）。

3. 能力培养要求

掌握线路测量的施测方法、作业过程。

4. 重点、难点

(1) 重点：线路定测、道路施工测量。

(2) 难点：道路边桩和竖曲线测设。

5. 工作成果

本项目完成后，提交线路测量的纵横断面图、竖曲线测设的计算结果和测施成果。

项目四 曲线测设

1. 学习任务

圆曲线的测设；综合曲线的主点测设；综合曲线详细测设；复曲线的测设；回头曲线的测设。

2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：圆曲线、综合曲线的测设。

(2) 理解：曲线测设的相关计算原理。

(3) 了解：困难地段曲线的测设、复曲线的测设、回头曲线的测设。

3. 能力培养要求

掌握圆曲线、综合曲线的测设方法和步骤。

4. 重点、难点

(1) 重点：圆曲线、综合曲线的测设。

(2) 难点：曲线测设的数据计算。

5. 工作成果

本项目完成后，提交曲线测设各项数据计算数据；圆曲线、综合曲线的施测过程。

项目五 桥涵施工测量

1. 学习任务

桥梁施工控制网；墩台定位及轴线测设；桥梁施工放样；涵洞施工测量。

2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：桥梁施工控制网的建立；墩台定位及轴线测设；桥梁施工放样。

(2) 了解：桥梁竣工测量。

3. 能力培养要求

掌握桥梁施工控制网的建立方法；墩台定位及轴线测设工作；桥梁施工放样方法；涵洞施工测量。

4. 重点、难点

(1) 重点：桥梁施工控制网的建立；墩台定位及轴线测设；桥梁施工测量。

(2) 难点：桥梁施工细部施工放样。

5. 工作成果

本项目完成后，提交墩台定位测量计算成果。

项目六 工业与民用建筑施工测量

1. 学习任务

建筑施工控制网；建筑基线；建筑方格网；高程控制测量；场地平整测量；民用建筑施工测量；工业建筑施工测量。

2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：建筑施工控制网的建立；高程控制测量；民用建筑、工业建筑施工测量的内容和方法。

(2) 了解：场地平整的内容。

3. 能力培养要求

具备建筑施工控制网的建立的能力；高程控制测量能力；掌握民用建筑、工业建筑施工测量的内容和方法。

4. 重点、难点

(1) 重点：建筑施工控制网的建立；高程控制测量。

(2) 难点：民用建筑、工业建筑施工测量的内容和方法。

5. 工作成果

本项目完成后，提交建筑主轴线三点测设作业流程和细部轴线测设计算成果。

项目七 地下工程施工测量

1. 学习任务

地面控制测量；地下控制测量；竖井联系测量；施工控制网的精度；隧道施工测量；陀螺仪定向测量。

2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：地面、地下控制测量的方法、精度要求；高程传递；隧道施工测量。

(2) 了解：地下工程测量的内容、任务、特点；竖井联系测量；陀螺仪定向测量。

3. 能力培养要求

具备从事地下工程施工测量的能力；掌握地面、地下控制测量；高程传递；隧道施工测量。

4. 重点、难点

(1) 重点：掌握地面、地下控制测量；高程传递；隧道施工测量。

(2) 难点：测量误差引起的横向贯通误差及测量方案设计。

5. 工作成果

本项目完成后，提交一份由测量误差引起的横向贯通误差及测量方案设计。

项目八 工程建筑物变形测量

1. 学习任务

垂直位移观测；水平位移观测；工作基点位移对变形值的影响；裂缝观测；倾斜观测；观测资料的整编。

2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：变形测量中沉降观测。

(2) 了解：水平位移观测、建筑物的倾斜、挠度及裂缝观测的主要技术方法，能对变形观测数据进行简单的整理与分析。

3. 能力培养要求

具备二等水准测量的技能；掌握沉降观测的方法。

4. 重点、难点

(1) 重点：沉降观测；水平位移观测；观测资料的整编。

(2) 难点：变形观测数据的整理与分析。

5. 工作成果

本项目完成后，提交一份变形观测实施方案设计。

项目九 架空输电线路工程测量

1. 学习任务

选线测量；定线测量；平断面测量；杆塔定位测量；拉线测量。

2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：定线测量；平断面测量；杆塔杆定位测量；拉线测量。

(2) 了解：高压输电线路基本知识；路径方案选择。

3. 能力培养要求

具备基本的架空输电线路工程测量的技能。

4. 重点、难点

(1) 重点：定线测量；平断面测量；杆塔杆定位测量。

(2) 难点：拉线测量。

5. 工作成果

本项目完成后，按照要求完成平断面测量；提交一份拉线测量的实施方案。

4、实践教学环节

4.1 技能训练

1. 技能训练项目

(1) 距离放样、直线放样、角度放样、点位放样、高程放样、已知坡度直线的放样。

(2) 极坐标法和直角坐标法放样点位；全站仪坐标法；自由设站。

(3) 中线测量、断面测量。

(4) 圆曲线测设。

- (5) 综合曲线详细测设。
- (6) 竖曲线的测设。
- (7) 主轴线放样、建筑物轴线投测。
- (8) 建筑方格网放样。
- (9) 高程控制网布设及±0 标高测设。
- (10) 地下控制导线测量、中线标定、腰线标定。
- (11) 二等水准测量、沉降观测。
- (12) 平断面测量、拉线测量。

2. 能力要求

通过技能训练，学生能够熟练使用测量仪器（水准仪、全站仪、GNSS 等）进行工程施工的相关测量工作，培养学生工程测量工的专业能力和岗位能力。

3. 考核方式

综合实训考核采用实训表现、技能考核和提交成果相结合的方式进行成绩评定，成绩采用“五级制”，即分为：优、良、中、合格、不合格五个等级。

实训表现：主要从出勤率、实训态度、团结协作精神、吃苦耐劳的品质、仪器工具爱护和完好情况，作业程序是否规范等方面，以及指导老师在巡视过程中所了解、观察到的情况。

技能考核：主要是通过现场测、算、绘的能力，仪器操作的熟练程度，必要时进行口试，笔试或仪器操作考试等方式考核。

提交成果：主要根据提交成果的质量和数量来评定，实训总结报告的编写能力，分析问题和解决问题的能力。包括各种记录手簿是否工整，数据计算成果是否符合要求等。

5、教学实施建议

5.1 教学建议

根据工作任务与职业能力分析，为使学生会数字地形图测绘工作，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，设计了 9 个学习项目。

5.2 学时安排

9 个学习项目的课时安排如下。

表 1 教学时安排

序号	项目名称	学时数 144		
		合计	理论	实训
一	工程测量概述	4	4	
二	施工测量的基本工作	22	10	12
三	线路测量	24	12	12
四	曲线测设	24	12	12
五	桥涵施工测量	16	8	8
六	工业与民用建筑施工测量	28	12	16
七	地下工程施工测量	4	2	2
八	工程建筑物变形测量	14	6	8
九	架空输电线路工程测量	8	4	4
总计		144	70	74

(3) 教师素质要求

师资队伍是人才培养方案得以实施的关键条件,而教师素质的高低决定了教学质量水平。本学习领域的授课教师具体要求为:专任课教师要具有测量专业本科学历及以教师任职资格,具有中级专业技术职务和实践经验的“双师型”专任教师。首先要具有扎实的基础理论、较强的实践工作能力,丰富的教学经验,较高的教学水平,并且具有崇高的教师职业道德。其次在教学内容方面,注重理论与实践相结合,内容丰富新颖,突出高职高专教学特点。在课堂教学中,能熟练运用多种教学手段,激发学生的学习兴趣,提高教学效果。建议该课程的授课教师每三至五年应轮流到大型持测量企业顶岗实习实践一年(或半年)。

(4) 校内外实训条件

表 2 测量技术基础教学硬件环境基本要求(40人/班用)

序号	名称	基本配置要求	场地面积/m ²	功能说明
1	多媒体教室	计算机、投影仪、无尘黑板	50	课堂讲授
2	测量仪器室	光学水准仪、电子水准仪各 10 台套,全站仪 10 台套、RTK 5 台套	80	存放仪器 实验老师讲解
3	实训场地	水准仪各 10 台套,全站仪 10 台套、RTK 5 台套	2000	多功能场地 仿真或模拟实训 场地
4	计算机实训	安装有测量软件计算机 40 台	100	上机操作

5.5 考核与评价建议

1. 改革传统的学生评价手段和方法,采用阶段评价,过程性评价与目标评

价相结合，项目评价，理论与实践一体化评价模式。

2. 关注评价的多元性，结合课堂提问、学生作业、平时测验、学生现场实践教学体会、仪器使用操作技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。

3. 评价时注重学生动手能力和分析、解决问题的能力，对在学习和实际应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

4. 多创造学生现场实践教学的机会，让他们多看、多问、多听、多了解、多认识实际的数字测图组织与管理，从学生的实践体会中加以考核。

5. 应建立和完善考核评价制度。以能力为核心，以测量员（工）职业资格标准为依据，以学生应具备的基本理论知识、技能水平和职业能力评价为重点，采取理论知识考试、技能操作考核和自我评价相结合的评价方式。针对数字化测图各阶段的教学内容，由校企专兼职教师对学生的学习过程和学习结果进行考核。实施学生评价、同行互评、行业企业和社会有关机构评价，促进教学水平和教学质量的提高。

(1) 突出形成性评价，结合课堂提问、课堂训练、课后作业、模块化专业技能考核等手段，加强实践性教学环节的考核，注重平时成绩记录。

(2) 强调课程结束后总结性评价，结合实际动手能力、现场教学表现，注重考核学生所拥有综合职业能力水平。

(3) 本课程按百分制考评，60分为合格。基于工作任务的课程教学评价。

表3 各个项目考核分数比重

序号	项目名称	成绩权重
一	工程测量概述	2%
二	施工测量的基本工作	15%
三	线路测量	15%
四	曲线测设	15%
五	桥涵施工测量	15%
六	工业与民用建筑施工测量	15%
七	地下工程施工测量	10%
八	工程建筑物变形测量	8%
九	架空输电线路工程测量	5%
总计		100%

6、相关参考规范

- (1) 《工程测量规范》（GB50026-2007）；
- (2) 《城市测量规范》（CJJ/T8-2011）；
- (3) 《国家三、四等水准测量规范》（GB/T12898-2009）。

（二）《控制测量》课程标准

1、课程概述

1.1 课程的性质

控制测量课程是工程测量技术专业核心课程，同时也是工程测量技术专业其他课程相互联系的纽带。它是测绘工作者必须要掌握的一门实用技术，是所有测绘工作的基础和依据。该课程的目标是让学生掌握在一定区域范围内，按测量任务所要求的精度，通过建立控制网，测定一系列地面控制点的位置，并监测这些控制点随时间的变化量的能力。它以《地形测量》和《测量平差》课程的学习为基础，也是进一步学习《工程测量》、《数字化测图》、《地籍测量》、《摄影测量与遥感》等课程的基础。该课程对工程测量技术专业人才培养目标的实现至关重要。

1.2 课程设计思想

该课程是依据“工程测量技术专业工作任务与职业能力分析表”中的控制测量工作项目设置的。其总体设计思路是，打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式，转变为以工作任务为中心组织课程内容，将知识的提高与能力和素质的发展相联系，将知识转化为控制测量岗位能力和素质；学生在完成具体控制测量项目的过程中学会完成相应的控制测量工作任务，并构建相关理论知识，发展职业能力和素质。课程内容突出对学生职业能力的训练，理论知识的选取在引进新技术的同时，兼顾传统布网技术，紧紧围绕工作任务完成的需要来进行，同时又充分考虑了高等职业教育对理论知识学习的需要，并融合了测绘行业职业资

格证书对知识、技能和态度的要求。项目设计以不同控制测量方法的具体工作过程为线索来进行。

教学过程中，坚持以实际项目为导向，单项目教学采用模拟社会生产的基于工作过程的教学模式，并在整个教学过程中贯穿于实例，实现“教—学—做”一体化；综合实训依托学院登封实习基地和合作生产单位，以合作测绘生产单位为服务窗口，依靠教学系部人才、科技资源优势，采用“公司+专业+项目，教师+学生”的模式；同时加强与校外生产单位的紧密合作，实现产、学一体化的内源型人才培养途径，采取工学结合形式，充分开发学习资源，给学生提供丰富的实践机会。学生通过参加学院的校办企业生产项目或校企合作生产项目，达到以工促学的目的，从而使理论与实践的结合更加紧密，使学生的职业核心技能及素养和社会实践能力进一步增强。教学效果评价采取过程评价与结果评价相结合的方式，通过理论与实践相结合，重点评价学生的职业能力。课程设计充分体现课程的职业性、实践性和开放性，突出工作过程，最终达到培养学生职业核心能力与素养的要求。

1.3 课程设计学时

本课程的设计总学时为 170 学时，其中课堂教学 90 学时（理论教学为 40 学时，课堂实践训练为 50 学时），综合实训教学 80 学时。

2、课程培养目标

（1）知识与能力目标

学生通过该课程的学习，应掌握控制测量技术的基本原理与方法，能够利用自己所学知识进一步学习当今社会飞速发展的测绘技术并加以运用，即具有终身学习的能力。

学生能够利用所学知识，按照测量规范和甲方测量任务书的要求，独立完成或带领别人完成工程控制网的布设工作，并达到相应测量规范和甲方测量任务书的要求；能够利用所学知识分析、解决实际工作中遇到的控制测量方面的问题；

能够将所学的控制测量知识运用到其他与控制测量技术相关的技术中。

(2) 过程与方法目标

①通过“对工程施工测量整个工作过程”的学习和体验，培养学生分析、解决问题的能力 and 统筹兼顾、协作学习与工作的能力。

②通过引导学生进行合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力。

③在整个学习过程中，由课程标准、教学大纲、理论实践一体化教材、多媒体课件、视频媒体资源、模拟试题、网络课程、等资源组成的工作过程的课程。教师引导，学生实操，让学生亲历过程，在过程中学习，培养学生观察、辨析、归纳问题的能力。

(3) 情感态度与价值观目标

通过本课程的学习，注重培养学生严格遵循测量规范开展工作和控制质量的技术素质，注重细节、认真细致的工作作风，分工协作的团队精神，吃苦耐劳的心理品质。

3、课程内容标准和要求

根据课程目标和控制测量的工作任务要求，遵循认知规律及技能训练基本途径编排课程内容。即以生产单位的作业过程为主线，将课程内容分为四个部分。第一部分为控制测量基本知识；第二部分为传统控制测量技术；第三部分为利用卫星定位技术进行控制测量；第四部分为控制测量综合实训。具体内容和要求见下表。

基础知识准备

模块一 控制测量基本知识			
教学项目一	控制测量基本知识	教学时间安排:	10 学时
教学目标: 通过该教学项目的学习,使学生能够理解什么是控制测量?控制测量做些什么事情?控制测量的任务和作用是什么?掌握控制测量的基准;了解控制网的布设形式及国家控制网的布设;了解控制测量的工作流程,了解控制测量实训的要求。			
教学重点: 控制测量的概念、分类;控制测量的基准、坐标系统和高程系统;控制网布设的基本形式;控制测量的工作流程;控制测量实训应注意事项。 教学难点: 控制测量的基准、坐标系统和高程系统。			
教学内容:			
任务 1: 了解控制测量的任务和作用	知识内容: 1. 控制测量的概念 2. 控制测量分类 3. 控制测量的任务与作用 4. 控制测量的内容	工具: 多媒体教学设备 方法: 多媒体教学 组织: 集中讲授	知识教学要求: 应用简单明了的方式让学生明白控制测量的任务和作用。 教学时间: 1 学时
任务 2: 理解控制测量的基本知识	知识内容: 1. 控制测量的基准线与基准面 2. 控制测量坐标系统 3. 控制测量的高程基准与高程系统	工具: 多媒体教学设备、挂图 方法: 多媒体、案例教学 组织: 集中讲授、分组讨论	知识教学要求: 通过案例教学让学生明白测量基准线与基准面的含义;理解控制测量的坐标系统与高程基准。 教学时间: 3 学时
任务 3: 理解控制网布设的基本形式	知识内容: 1. 平面控制网的布设形式 2. 高程控制网的布设形式	工具: 多媒体教学设备、挂图 方法: 多媒体、案例教学 组织: 集中讲授、分组讨论	知识教学要求: 通过案例教学让学生了解平面控制有哪些布设形式、高程控制网有哪些布设形式。 教学时间: 2 学时
任务 4: 理解国家控制网的布设	知识内容: 1. 国家平面控制网的布设 2. 国家高程控制网的布设	工具: 多媒体教学设备、挂图 方法: 多媒体教学 组织: 集中讲授、分组讨论	知识教学要求: 通过多媒体等教学手段让学生理解国家控制网的布设原则,国家三角网、导线网、GPS 网及水准网的布设方案 教学时间: 2 学时
任务 5: 理解控制测量的工作流程	知识内容: 1. 任务书 2. 编写技术设计 3. 控制测量的实施 4. 控制测量技术总结 5. 成果的检查验收	工具: 多媒体教学设备、挂图、控制测量案例成果资料 方法: 多媒体、案例教学 组织: 分组讨论	知识教学要求: 通过案例教学让学生从真正的控制测量成果资料中理解、体会控制测量的整个工作过程。 教学时间: 1 学时
任务 6: 了解控制测量实训的一般要求	知识内容: 1. 测量仪器、工具的正确使用和维护 2. 测量资料的记录要求	工具: 多媒体教学设备、测量仪器、工具、记录样表 方法: 多媒体、案例教学、现场教学 组织: 集中讲授、现场演示	知识教学要求: 通过集中讲授和现场演示让学生了解测量仪器、工具的正确使用和维护,并了解测量资料的记录要求。 教学时间: 1 学时

学习情境设计 1-1

模块二 普通控制测量技术			
教学项目一	普通控制测量基本仪器的使用	教学时间安排：	16 学时
<p>教学目标： 通过该教学项目的学习，使学生能够掌握普通控制测量精密仪器的使用、检验校正及各自的测量方法。</p>			
<p>教学重点： 精密测角仪器、精密测距仪器、精密水准仪的使用与检校；精密角度测量、精密距离测量、精密水准测量的方法及影响因素。</p> <p>教学难点： 精密测角仪器、精密测距仪器、精密水准仪的检校。</p>			
教学内容：			
<p>任务 1：普通平面控制测量基本仪器使用</p>	<p>知识内容： 子任务 1 精密测角仪器的使用 1. 精密测角仪器 2. 影响精密测角的误差及测角操作规则 3. 精密测角仪器的检验与校正 4. 利用方向观测法测角 子任务 2 精密测距仪器的使用 1. 电磁波测距 2. 精密测距仪器 3. 电磁波测距误差来源及其影响 4. 测距作业要求及测距成果的改正计算</p> <p>技能训练： 项目训练 1：精密测角仪器的使用 项目训练 2：方向观测法进行角度测量 项目训练 3：精密测角仪器的检验与校正 项目训练 4：用全站仪进行距离测量</p>	<p>工具：多媒体教学设备、J₂ 经纬仪或同等精度全站仪台套及辅助工具</p> <p>方法：多媒体教学、现场教学</p> <p>组织：集中讲授、分组讨论、分组实训</p>	<p>知识教学要求： 1. 熟悉精密测角、测距仪器的使用原理及测量方法； 2. 掌握精密测角、测距的误差来源及操作规则。</p> <p>教学时间：4 学时</p> <p>技能训练要求： 1. 熟练精密测角、测距仪器的使用及角度、距离测量的方法； 2. 熟练精密测角、测距仪器各检验项目的步骤，并对检验出的简单问题能够进行校正。</p> <p>教学时间：6 学时</p>
<p>任务 2：精密水准仪的使用</p>	<p>知识内容： 1. 精密水准仪与水准尺 2. 精密水准测量的主要误差来源及其影响 3. 精密水准仪的检验与校正</p> <p>技能训练： 项目训练 5：精密水准仪、水准尺 的使用 项目训练 6：精密水准仪的检验与校正</p>	<p>工具：多媒体教学设备、S₁ 水准仪台套及辅助工具</p> <p>方法：多媒体教学、现场教学</p> <p>组织：集中讲授、分组讨论、分组实训</p>	<p>知识教学要求： 1. 熟悉精密水准测量的原理及测量方法及精度指标； 2. 掌握精密水准测量的误差来源及操作规则。</p> <p>教学时间：2 学时</p> <p>技能训练要求： 1. 熟练精密水准仪器的使用及测量的方法； 2. 熟练精密水准仪各检验项目的步骤，并对检验出的简单问题能够进行校正。</p> <p>教学时间：4 学时</p>

学习情境设计 1-2

模块二 普通控制测量技术			
教学项目二	普通控制网技术设计	教学时间安排:	4 学时
教学目标: 通过该教学项目的学习,使学生掌握普通控制测量技术设计的要求、程序;能够编写普通控制测量技术设计书。			
教学重点: 普通控制测量技术设计的内容与过程;编写控制测量技术设计书。			
教学难点: 普通控制测量技术设计中的方案设计。			
教学内容:			
任务 1: 普通控制测量的技术要求	知识内容: 1. 普通控制网技术设计的依据 2. 普通控制网技术设计的要求	工具: 多媒体教学设备、《测绘技术设计规范》、生产实例 方法: 多媒体教学、案例教学 组织: 集中讲授、分组讨论	知识教学要求: 掌握普通控制网技术设计的依据与要求 教学时间: 1 学时
任务 2: 普通控制测量技术设计	知识内容: 1. 普通控制测量项目设计 2. 普通控制测量技术设计 技能训练: 项目训练 7: 四等导线网的技术设计	工具: 多媒体教学设备、《测绘技术设计规范》、生产实例 方法: 多媒体教学、案例教学 组织: 集中讲授、分组讨论	知识教学要求: 掌握普通控制测量项目设计和技术设计的内容、程序。 教学时间: 1 学时 技能训练要求: 熟练掌握导线网的技术设计过程 教学时间: 2 学时

学习情境设计 1-3

模块二 普通控制测量技术			
教学项目三	普通控制测量外业实施	教学时间安排:	20 学时
教学目标: 通过该教学项目的学习,使学生能够进行导线点和水准点的选点与埋设工作;能进行精密导线和精密水准的外业观测工作。			
教学重点: 导线点、水准点的选点要求及注意事项;控制点点之记的绘制;精密导线测量和精密水准测量的实施。			
教学难点: 精密导线测量和精密水准测量的实施。			
教学内容:			
任务 1: 普通控制测量 实地选点与标石埋设	知识内容: 1. 平面控制网的实地选点与标石埋设 2. 高程控制网的实地选点与标石埋设 技能训练: 项目训练 8: 四等导线网的选点与埋石	工具: 多媒体教学设备、望远镜、地图、锤子、标石等选点埋石所需的相关工具 方法: 多媒体教学、现场教学、模拟教学 组织: 集中讲授、分组讨论与实训	知识教学要求: 掌握普通控制网选点的要求与观测的方法 教学时间: 2 学时 技能训练要求: 能够熟练的完成精密导线网、水准网的选点、埋石工作。 教学时间: 2 学时
任务 2: 普通控制测量 外业观测	知识内容: 1. 平面控制测量外业观测 2. 高程控制测量外业观测 技能训练: 项目训练 9: 四等导线网的施测(全站仪三联脚架法的施测) 项目训练 10: 二等水准网的施测	工具: 多媒体教学设备、全站仪、三副脚架、三台带基座的棱镜、S ₁ 水准仪台套、精密导线测量及精密水准测量记录手簿。 方法: 多媒体教学、案例教学、现场教学 组织: 集中讲授、分组讨论与实训	知识教学要求: 掌握四等导线测量的基本原理、方法与步骤;掌握二等水准测量的基本原理、方法与步骤。 教学时间: 4 学时 技能训练要求: 能够熟练操作三联脚架法进行四等导线测量;能够完成二等水准测量的施测工作。 教学时间: 12 学时

学习情境设计 1-4

模块二 普通控制测量技术			
教学项目四	普通控制测量内业计算	教学时间安排： 8 学时	
教学目标： 通过该教学项目的学习，使学生掌握普通控制测量内业计算的方法及步骤，能够使用测量软件对外业观测数据进行处理。			
教学重点： 普通控制测量内业计算的基本过程；坐标转换的过程；使用测量软件对外业观测数据进行处理。			
教学难点： 椭球基本概念的理解；控制测量内业计算过程的理解；坐标转换的理解。			
教学内容：			
任务 1： 普通控制测量概算与平差	知识内容： 子任务 1：普通控制测量概算 1. 椭球的基本概念 2. 将地面观测值归算至椭球面 3. 把椭球面上的观测元素归算至高斯平面——高斯投影 4. 坐标转换与换带计算 子任务 2：普通控制网平差 1. 传统控制网平差的方法 2. 传统控制网平差的步骤 技能训练： 项目训练 11：利用测绘软件进行坐标换带与转换计算	工具： 多媒体教学设备、挂图、坐标转换软件 方法： 多媒体教学、机房现场教学 组织： 集中讲授、分组讨论与实训	知识教学要求： 教学中应注意控制测量内业计算的过程，简化推导。 教学时间： 3 学时 技能训练要求： 能够熟练的运用测绘软件进行坐标换带与转换计算。 教学时间： 2 学时
任务 2： 普通控制网的内业计算	知识内容： 1. 内业计算概述 2. 平面控制网计算流程图 3. 平差软件介绍 4. 利用平差软件进行传统控制网的内业计算 技能训练： 项目训练 12：平差软件的使用 项目训练 13：利用平差软件对导线网进行概算与平差 项目训练 14：利用南方平差易软件对水准网进行概算与平差	工具： 多媒体教学设备、南方平差易软件及说明书。 方法： 多媒体教学、案例教学、现场教学 组织： 集中讲授、分组讨论、分组实训	知识教学要求： 重点掌握普通控制网内业计算流程。 教学时间： 1 学时 技能训练要求： 能够熟练使用测量平差对外业观测数据进行处理 教学时间： 2 学时

学习情境设计 1-5

模块二 普通控制测量技术			
教学项目五	普通控制测量技术总结及项目检查验收	教学时间安排： 4 学时	
<p>教学目标：</p> <p>通过该教学项目的学习，使学生了解普通控制测量项目检查验收的内容，能够编写普通控制测量技术总结。</p>			
<p>教学重点：</p> <p>普通控制测量技术总结的内容。</p> <p>教学难点：</p> <p>编写普通控制测量技术总结。</p>			
<p>学习内容：</p>			
<p>任务 1： 编写普通控制测量技术总结</p>	<p>知识内容：</p> <p>1. 技术总结概述</p> <p>2. 传统控制测量技术总结的编写</p> <p>技能训练：</p> <p>项目训练 15：编写四等导线网及二等水准网的技术总结</p>	<p>工具：多媒体教学设备、生产实例</p> <p>方法：多媒体教学、案例教学</p> <p>组织：集中讲授、分组讨论与实训</p>	<p>知识教学要求：</p> <p>掌握技术总结的编写方法</p> <p>教学时间：1 学时</p> <p>技能训练要求：能够编写普通控制测量技术总结</p> <p>教学时间：2 学时</p>
<p>任务 2： 普通控制测量项目检查与验收</p>	<p>知识内容：</p> <p>1. 普通控制测量项目检查</p> <p>2. 普通控制测量项目验收</p>	<p>工具：多媒体教学设备、项目实例验收报告。</p> <p>方法：多媒体教学、案例教学</p> <p>组织：集中讲授、分组讨论、分组实训</p>	<p>知识教学要求：</p> <p>了解普通控制测量项目检查验收的内容。</p> <p>教学时间：1 学时</p>

学习情境设计 2-1

模块三 利用卫星定位技术进行控制测量			
教学项目一	卫星定位技术简介	教学时间安排： 10 学时	
<p>教学目标：</p> <p>通过该教学项目的学习，使学生掌握卫星定位技术的基础知识，并了解 RTK 技术和连续运行参考站系统。</p>			
<p>教学重点：</p> <p>GPS 系统的原理、定位方式等基本知识；</p> <p>教学难点：</p> <p>GPS 定位方式；GPS 信号。</p>			
教学内容：			
任务 1： 学习卫星定位技术基础知识	<p>知识内容：</p> <p>1. 全球定位系统概述</p> <p>2. GPS 技术</p> <p>3. GPS 技术在控制测量中的应用</p> <p>技能训练：</p> <p>项目训练 16：GPS 接收机的使用</p>	<p>工具：多媒体教学设备、GPS 接收机</p> <p>方法：多媒体教学、现场教学</p> <p>组织：集中讲授、分组讨论与实训</p>	<p>知识教学要求：</p> <p>重点掌握 GPS 技术的基本知识</p> <p>教学时间：3 学时</p> <p>技能训练要求：能够熟练使用 GPS 接收机</p> <p>教学时间：1 学时</p>
任务 2： 认识 RTK 技术及连续运行参考站系统(即 CORS 系统)	<p>知识内容：</p> <p>1. RTK 技术在控制测量中的应用</p> <p>2. CORS 系统在控制测量中的应用</p> <p>技能训练：</p> <p>项目训练 17：RTK、COSS 系统的认识与使用</p>	<p>工具：多媒体教学设备、RTK 设备</p> <p>方法：多媒体教学、现场教学</p> <p>组织：集中讲授、分组讨论、分组实训</p>	<p>知识教学要求：</p> <p>了解 RTK 技术、CORS 系统的使用方法。</p> <p>教学时间：4 学时</p> <p>技能训练要求：能够熟练使用 RTK、CORS 测量模式进行控制测量。</p> <p>教学时间：2 学时</p>

学习情境设计 2-2

模块三 利用卫星定位技术进行控制测量			
教学项目二	卫星定位控制网技术设计	教学时间安排： 6 学时	
<p>教学目标：</p> <p>通过该教学项目的学习，使学生掌握 GPS 控制网技术设计的内容、方法、步骤；能够完成技术设计的编写工作。</p>			
<p>教学重点：</p> <p>GPS 控制网技术设计的依据、基本要求；GPS 控制网技术设计的内容；编写 GPS 技术设计。</p> <p>教学难点：</p> <p>GPS 控制网技术设计中的方案设计。</p>			
教学内容：			
任务 1： GPS 卫星定位网技术设计概述	<p>知识内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GPS 控制网技术设计基本要求 2. GPS 控制网技术设计的依据 	<p>工具：多媒体教学设备、生产案例</p> <p>方法：多媒体教学、案例教学</p> <p>组织：集中讲授、分组讨论与实训</p>	<p>知识教学要求：</p> <p>掌握 GPS 控制网技术设计的要求与依据</p> <p>教学时间：1 学时</p>
任务 2： GPS 控制网技术设计	<p>知识内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GPS 控制测量项目设计 2. GPS 控制测量技术设计 <p>技能训练：</p> <p>项目训练 18：GPS 控制网技术设计</p>	<p>工具：多媒体教学设备、生产实例</p> <p>方法：多媒体教学、案例教学</p> <p>组织：集中讲授、分组讨论、分组实训</p>	<p>知识教学要求：</p> <p>掌握 GPS 项目设计和技术设计的内容、方法和步骤。</p> <p>教学时间：3 学时</p> <p>技能训练要求：能够熟练编写 GPS 技术设计。</p> <p>教学时间：2 学时</p>

学习情境设计 2-3

模块三 利用卫星定位技术进行控制测量			
教学项目三	GPS 控制测量的外业实施	教学时间安排： 10 学时	
学习目标： 通过该教学项目的学习，使学生掌握 GPS 实地点位选择与标石埋设的要求；能够完成 GPS 外业观测工作。			
教学重点： GPS 控制点的选点要求及注意事项；GPS 控制点点之记的绘制；GPS 外业观测的基本过程及注意事项。 教学难点： GPS 控制点的实地选点；GPS 控制网外业观测计划的拟定。			
教学内容：			
任务 1： GPS 控制点实地选定与标石埋设	知识内容： 1. 实地选点 2. 标石埋设 技能训练： 项目训练 19：GPS 控制网的选点与埋石	工具： 多媒体教学设备、生产案例、选点埋石工具 方法： 多媒体教学、案例教学、现场教学 组织： 集中讲授、分组讨论与实训	知识教学要求： 掌握 GPS 点位选定、标石埋设的方法。 教学时间： 2 学时 技能训练要求： 能够按标准完成 GPS 控制网的实地选点与埋设工作。 教学时间： 2 学时
任务 2： GPS 控制网外业数据采集	知识内容： 1. 外业数据采集的基本过程 2. 外业观测的作业方式 技能训练： 项目训练 20：GPS 控制网的施测（点连式和边连式）	工具： 多媒体教学设备、GPS 接收机台套 方法： 多媒体教学、现场教学 组织： 集中讲授、分组讨论、分组实训	知识教学要求： 掌握 GPS 外业数据采集的基本过程及注意事项。 教学时间： 2 学时 技能训练要求： 能够熟完成 GPS 外业数据采集工作。 教学时间： 4 学时

学习情境设计 2-4

模块三 利用卫星定位技术进行控制测量			
教学项目四	GPS 控制测量的内业数据处理	教学时间安排： 4 学时	
<p>教学目标：</p> <p>通过该教学项目的学习，使学生掌握 GPS 内业数据处理的流程；能够利用 G P S 数据处理软件对外业数据进行处理。</p>			
<p>教学重点：</p> <p>GPS 内业数据处理的基本过程；GPS 数据处理软件的使用。</p> <p>教学难点：</p> <p>利用 GPS 数据处理软件对外业观测数据进行处理。</p>			
教学内容：			
任务 1： GPS 控制网内业数据处理	<p>知识内容：</p> <p>1. GPS 控制网内业数据处理基本工作过程</p> <p>2. 利用 GPS 数据处理软件对外业采集数据进行处理</p> <p>技能训练：</p> <p>项目训练 21：利用 GPS 数据处理软件对 GPS 控制网进行数据处理与平差计算</p>	<p>工具：多媒体教学设备、生产案例、G P S 数据处理软件</p> <p>方法：多媒体教学、案例教学、机房现场教学</p> <p>组织：集中讲授、分组讨论与实训</p>	<p>知识教学要求：</p> <p>掌握 GPS 内业数据处理的基本过程</p> <p>教学时间： 1 学时</p> <p>技能训练要求：能够利用 G P S 数据处理软件完成 GPS 内业数据处理工作。</p> <p>教学时间： 3 学时</p>

学习情境设计 2-5

模块三 利用卫星定位技术进行控制测量			
教学项目五	GPS 控制网技术总结及项目验收	教学时间安排： 4 学时	
<p>学习目标：</p> <p>通过该教学项目的学习，使学生学会GPS技术总结的编写；了解GPS控制网检查验收的工作内容。</p>			
<p>教学重点：</p> <p>GPS 控制测量技术总结的内容；编写 GPS 技术总结；GPS 控制测量检查验收的内容；</p> <p>教学难点： 编写 GPS 控制测量技术总结。</p>			
教学内容：			
任务 1： GPS 测量技术总结	<p>知识内容：</p> <p>1. GPS 测量技术总结编写的主要依据</p> <p>2. GPS 测量技术总结的编写要求</p> <p>3. GPS 测量技术总结的基本内容</p> <p>4. GPS 控制测量技术总结的编写</p> <p>技能内容：</p> <p>项目训练 22：GPS 控制网技术总结的编写</p>	<p>工具： 多媒体教学设备、生产案例</p> <p>方法： 多媒体教学、案例教学</p> <p>组织： 集中讲授、分组讨论与实训</p>	<p>知识教学要求：</p> <p>掌握 GPS 技术总结的编写内容及要求</p> <p>教学时间： 1 学时</p> <p>技能训练要求： 能够完成 GPS 技术总结的编写工作。</p> <p>教学时间： 2 学时</p>
学习任务 2： GPS 控制网的验收	<p>知识内容：</p> <p>1. GPS 控制测量项目检查</p> <p>2. GPS 控制测量项目验收</p>	<p>工具： 多媒体教学设备、生产验收实例</p> <p>方法： 多媒体教学、案例教学</p> <p>组织： 集中讲授、分组讨论与实训</p>	<p>知识教学要求：</p> <p>了解 GPS 控制测量项目检查、验收的内容及要求</p> <p>教学时间： 1 学时</p>

4、实践教学环节

学习情境设计 3-1

模块四 控制测量综合实训			
实训项目一	传统控制网的布设	教学时间安排： 50 学时	
<p>实训目标：</p> <p>通过该综合实训项目的训练，使学生能够独立完成精密导线网及精密水准网的布设工作。</p>			
<p>实训重点：</p> <p>精密导线网的布测整个过程；精密水准网的布测整个过程。</p> <p>实训难点：</p> <p>编写精密导线网的技术设计；精密导线点的选取及精密导线网的内业计算。</p>			
<p>实训内容：</p>			
任务 1： XX 地区 四等导 线网及 二等水 准网的 布设	<p>技能训练：</p> <p>1. XX 地区四等导线网及二等水准网技术设计</p> <p>2. XX 地区四等导线网及二等水准网的外业实施</p> <p>3. XX 地区四等导线网及二等水准网的内业计算</p> <p>4. XX 地区四等导线网的及二等水准网技术总结</p>	<p>工具：选点埋石工具、2" 全站仪三联脚架法全套设备、DS₁ 水准仪台套</p> <p>方法：现场教学</p> <p>组织：分组实训</p>	<p>技能训练要求：能够按标准完成四等导线网、二等水准网的布设工作。</p> <p>教学时间：50 学时</p>

学习情境设计 3-2

模块四 控制测量综合实训			
实训项目二	GPS 控制网的布设	教学时间安排： 30 学时	
<p>实训目标：</p> <p>通过该综合实训项目的训练，使学生能够独立完成精密导线网及精密水准网的布设工作。</p>			
<p>实训重点：</p> <p>编写 GPS 控制网技术设计；GPS 控制点的点位选择；GPS 控制网外业观测；GPS 控制网的内业数据处理；编写 GPS 控制网的技术总结。</p>			
<p>实训难点：</p> <p>编写 GPS 控制网技术设计；GPS 控制网外业观测计划的拟定；内业数据处理软件的使用。</p>			
实训内容：			
任务 1： XX 地区 D 级 GPS 控制网 的布设	<p>技能训练：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. XX 地区 D 级 GPS 控制网技术设计 2. XX 地区 D 级 GPS 控制网的外业实施 3. XX 地区 D 级 GPS 控制网的内业计算 4. XX 地区 D 级 GPS 控制网的技术总结 	<p>工具：选点埋石工具、静态 GPS 接收机台套</p> <p>方法：现场教学</p> <p>组织：分组实训</p>	<p>技能训练要求：能够按标准完成 D 级 GPS 网的布设工作。</p> <p>教学时间：30 学时</p>

5、教学实施建议

(1) 教学建议

根据课程任务及职业能力分析，为使学生切实掌握控制测量工作方法，课程分为

四个模块实施，分别为控制测量基本知识、普通控制测量技术、利用卫星定位技术进行控制测量、控制测量综合实训。

采用“项目导向+任务驱动”的课程体系：即以实用性为原则，以实际工作项目为导向整合和优化教学内容，形成教学项目；将每个教学项目分解成若干子项目（即教学任务），根据工作过程系统化的要求编排教学内容，强化了整体工作过程，淡化了知识的系统性，实现了学习过程与工作过程的融合；构建“教学做”一体化的教学模式，在“任务”中安排“单项技能实训”，在“项目”中根据需要安排“项目综合技能实训”，最后安排了“课程综合实训”，使“教中学、学中做”相互衔接、有机融合。

(2) 学时安排

教学模块	教学项目	学时安排	教学任务	教学学时	实训学时
一、控制测量基本知识	控制测量基本知识	10	了解控制测量的任务和作用	1	
			理解控制测量的基本知识	3	
			理解控制网布设的基本形式	2	
			理解国家控制网的布设	2	
			理解控制测量的工作流程	1	
			了解控制测量实训的一般要求	1	
二、普通控制测量技术	普通控制测量基本仪器的使用	16	普通平面控制测量基本仪器使用	4	6
			精密水准仪的使用	2	4
	普通控制网技术设计	4	普通控制测量的技术要求	1	
			普通控制测量技术设计	1	2
	普通控制测量外业实施	20	普通控制测量实地选点与标石埋设	2	2
			普通控制测量外业观测	4	12
	普通控制测量内业计算	8	普通控制测量概算与平差	3	2
			普通控制网的内业计算	1	2
普通控制测量技术总结及项目检查验收	4	编写普通控制测量技术总结	1	2	
		普通控制测量项目检查与验收	1		
三、利用卫星定位技术进行控制测量	卫星定位技术简介	10	学习卫星定位技术基础知识	3	1
			认识 RTK 技术及连续运行参考站系统（即 CORS 系统）	4	2
	卫星定位控制网技术设计	6	GPS 卫星定位网技术设计概述	1	
			GPS 控制网技术设计	3	2
	GPS 控制测量的外业实施	10	GPS 控制点实地选定与标石埋设	2	2
			GPS 控制网外业数据采集	2	4
	GPS 控制测量的内业数据处理	4	GPS 控制网内业数据处理	1	3
	GPS 控制网技术总结及项目验收	4	GPS 测量技术总结	1	2
GPS 控制网的验收			1		
控制测量综合实训	传统控制网的布设	50	XX 地区四等导线网及二等水准网的布设		50
	GPS 控制网的布设	30	XX 地区 D 级 GPS 控制网的布设		30
合计		176		48	128

（3）教师素质要求

师资队伍是人才培养方案得以实施的关键条件，而教师素质的高低决定了教学质量水平。本学习领域的授课教师具体要求为：专任课教师要具有测量专业本科学历及以教师任职资格，具有中级专业技术职务和实践经验的“双师型”专任教师。首先要具有扎实的基础理论、较强的实践工作能力，丰富的教学经验，较高的教学水平，并且具有崇高的教师职业道德。其次在教学内容方面，注重理论与实践相结合，内容丰富新颖，突出高职高专教学特点。在课堂教学中，能熟练运用多种教学手段，激发学生的学习兴趣，提高教学效果。建议该课程的授课教师每三至五年应轮流到大型持测量企业顶岗实习实践一年（或半年）。

（4）校内外实训条件

单项目实训设计应按教学模块设计为一完整工作过程，实施全真模拟生产实践，在校内实训基地完成实训任务；单项实训项目也可结合实际生产任务完成单项目教学。

课程综合实训则采取工学结合方式进行“实战训练”。一是依托学院登封实习基地模拟控制测量生产任务进行，二是依托我院外源型校外合作测绘单位进行顶岗实训。

（5）考核与评价建议

为检验教学质量及学习效果，本课程采取分阶段、分项目考核的方式；另外，为了确保教学内容能够紧跟生产一线技术，我们建立了毕业生跟踪信息档案，定期与生产单位和毕业生进行沟通，及时根据生产单位的需求进行教学内容的调整，以确保教学内容的现势性。

①分阶段、分项目组织考核

学习该课程的学生应该严格执行基础知识考试+技能的考核，技能考核的标准为国家相关规范，只有技能成果满足国家规范要求，才算成果合格；两项均合格才算考试通过。具体实施如下：

知识考核：依据教学进程，以课程的学习项目为单位进行考核，考核的方

式采用笔试或机试，考核重点重在知识的应用。

技能考核：以小组为单位，按课程设计的实训项目逐一进行考核，结合通过“技能操作竞赛”进行考核；主要考核学生的成果质量、组织管理能力、团队协作能力等。

通过这种考核方式可以及时发现教学中存在的不足，掌握学生对各个知识点的学习掌握情况，指导后续的教学改进与完善。

② “学校+企业”的职业能力综合考核

这种考核主要是对综合实训的考核。在完成课程各个单项目教学后，学生具备了一定的理论知识和操作技能后，在学院的内业型合作企业进行综合实训，并进行考核。在综合实训过程中，学校全程跟踪学生的生产实践过程，并填写《校内指导教师对学生校外实习的考核登记表》；实习单位填写《实习单位对学生校外实习的考核登记表》，表中应反映学生的实习表现、企业对学生实习过程的满意程度；学校根据学生综合实训在企业的表现和学生共同填写《校外控制测量综合实训成绩登记表》。考核的项目分基本情况、完成任务、理论水平、操作能力、行业作风、解决问题的能力、组织协调能力、综合评价等方面。

6、相关参考规范

- (1) 《国家一、二等水准测量规范》（GB/T12897-2006）
- (2) 《全球定位系统(GPS)测量规范》（GB/T 18314-2009）
- (3) 《三、四等导线测量规范》（CH/T-2007-2001）
- (4) 《工程测量规范》（GB_50026-2007）

（三）《测量平差》课程标准

1、课程概述

1.1 课程性质

《测量平差》课程是高等职业教育工程测量技术专业基础课程之一，同时也是工程测量技术专业其他课程相互联系的纽带。它是测绘技术人员必须要掌握的一门实用技术，是进行所有测绘工作的基础和依据。

1.2 课程基本理念

考虑到专业基础理论课教学应掌握“必须和够用”的原则，结合测绘专业建设的指导思想，教学内容以最小二乘理论为基础，误差理论及其应用、平差基本方法与计算方法及其应用为主线。

测量误差理论，以分析解决工程测量中精度分析和工程设计的技术问题为着眼点，在掌握适当深度的前提下，有针对性的加强基本理论，并结合实践，突出知识的应用。

平差方法，以条件平差和参数平差的介绍为主，以适应电算平差的参数平差为重点。

1.3 课程设计思路

本课程的总体设计思路是以测量员能力要求，确定课程目标，设计课程内容；考虑到专业基础理论课教学应掌握“必须和够用”的原则，结合测绘专业建设的指导思想，教学内容以最小二乘理论为基础，误差理论及其应用、平差基本方法与计算方法，以及平差程序设计及其应用为主线。课程学习理论与测量中的实际问题结合，以学生的学习和解决实际问题为中心，有针对性的采用“任务驱动”等行动导向的教学模式，教学做一体化，使学生的学习过程、学习环境、学习内容与工作过程一致，促使学生在项目活动中领会测量平差的基本知识，培养学生分析解决工程测量中精度分析和工程设计的技术问题的能力。在掌握适当深度的前提下，有针对性的加强基本理论，并结合实践，突出知识的应用。

2、课程培养目标

2.1 知识与能力目标

1. 了解误差的来源与分类；
2. 熟练掌握误差传播律、权倒数传播律以及它们的相互关系；
3. 能够应用条件平差及间接平差的方法解决实际平差问题的能力；
4. 能够熟练掌握常用平差软件。

2.2 过程与方法目标

1. 通过测量平差的学习，培养学生分析、解决问题的能力 and 统筹兼顾、协作学习与工作的能力；
2. 通过引导学生进行合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；
3. 教师引导，学生讨论，培养学生观察、辨析、归纳总结的能力。

2.3 情感态度与价值观目标

1. 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度；
2. 具备良好职业道德和社会责任意识，养成耐心细致的工作习惯；
3. 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

3、课程内容标准和要求

《测量平差》课程教学内容与要求分项目描述如下：

项目一 预备知识

该项目引出了观测值、观测、测量误差等基本概念；分析了观测误差产生的原因；根据观测误差对测量结果的影响性质，讨论了两类非常重要的误差—偶然误差和系统误差。将该项目分为 3 个学习型工作任务，共需 2 学时。

1. 学习任务

任务 1：观测误差及分类

任务 2：测量平差的研究对象和任务

2. 教学目标

(1) 知识目标

- 1) 掌握误差的来源与分类；
- 2) 掌握测量平差的研究对象；
- 3) 掌握本课程的任务与内容。

(2) 技能目标

1) 通过本单元的教学，使学生建立测量误差不可避免的理念和测量误差分类处理的思路；

- 2) 了解观测误差的概念、分类、处理方法。

(3) 态度目标

- 1) 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度；
- 2) 具备良好职业道德和社会责任意识，养成耐心细致的工作习惯；
- 3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

3. 重点、难点

(1) 重点：误差的来源与分类

(2) 难点：误差分类及其处理方法

4. 作业要求

通过一定量的习题，要求学会正确分析工程测量中的误差分类及其处理方法。

项目二 误差理论与最小二乘原理

误差理论是测量平差的理论基础，最小二乘原理是测量平差的准则。本项目包含了测量平差中许多基本概念和定义，是学习和掌握测量平差的基础。将该项目分为6个学习型工作任务，共需12学时。

1. 学习任务

任务1：偶然误差的统计规律

任务2：衡量精度的指标

任务 3: 方差与协方差传播律

任务 4: 权与定权的常用方法

任务 5: 协因数与协因数传播率

任务 6: 由真误差计算中误差、最小二乘原理

2. 教学目标

(1) 知识目标

1) 掌握: 衡量精度的指标; 协方差阵, 协因数阵和权阵; 协方差传播律的应用、权与定权方法; 由真误差计算测角中误差的实际应用。

2) 理解: 偶然误差的分布规律; 最小二乘原理。

(2) 技能目标

通过本项目学习, 使学生学会误差传播理论在测量中的应用

(3) 态度目标

1) 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度;

2) 具备良好职业道德和社会责任意识, 养成耐心细致的工作习惯;

3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念, 吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

3. 重点、难点

(1) 重点: 偶然误差传播规律, 方差、协方差、权、协因数、最小二乘等概念, 常用定权方法, 协方差、协因数传播规律及其在测量中的应用

(2) 难点: 协方差、协因数传播规律及其在测量中的具体应用

4. 作业要求

通过一定量的习题, 要求学会正确的应用误差传播定律解决测量中的实际问题, 要求正确的应用权倒数传播律或协因数传播律。

项目三 条件平差

条件平差是测量平差中最基本的平差方法之一, 也是初学者理解和掌握最小二乘法平差的入门学习内容。将该项目分为 6 个学习型工作任务, 共需 4 学时。

1. 学习任务

任务 1: 条件平差原理

任务 2: 判断条件方程的个数

任务 3: 条件方程的列立方法

任务 4: 法方程式的组成及解算方法

任务 5: 精度评定的方法

任务 6: 单一附和导线、高程控制网条件平差

2. 教学目标

(1) 知识目标

1) 掌握: 确定条件方程的个数, 条件方程的列法, 掌握精度评定的方法, 单一附和导线、高程控制网条件平差。

2) 理解: 条件平差原理。

3) 了解: 法方程的组成与解算。

(2) 技能目标

1) 通过本单元的学习, 使学生理解条件平差原理和条件平差方法;

2) 掌握各种控制网条件方程的列立方法和法方程组成, 解算的算法, 逐步达到能够应用条件平差方法解决实际平差问题的能力;

3) 通过单元的学习, 使学生初步理解导线平差、高程控制网平差的概念, 能够在实际测量工作中应用条件平差理论对单一导线、高程控制网进行精度分析。

(3) 态度目标

1) 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度;

2) 具备良好职业道德和社会责任意识, 养成耐心细致的工作习惯;

3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念, 吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

3. 重点、难点

(1) 重点: 条件平差原理、各类条件方程式建立。

(2) 难点: 平差值及其函数的精度精度评定。

4. 作业要求

通过一定量的习题，要求学会正确的列立条件方程式，学会正确的组成法方程式，学会条件平差精度评定的方法

项目四 间接平差

间接平差是与条件平差在形式上完全不同的另外一种测量平差基础方法，在工程数据处理分析中具有比条件平差更为广泛的应用。将该项目分为 5 个学习型工作任务，共需 4 学时。

1. 学习任务

任务 1：间接平差的原理

任务 2：误差方程式的列立、间接平差的步骤及方法

任务 3：精度评定

任务 4：直接平差

任务 5：单一附和导线、高程控制网间接平差

2. 教学目标

(1) 知识目标

1) 掌握：误差方程的列法，法方程的组成，精度评定，间接平差特例一直接平差，

单一附和导线、高程控制网间接平差。

2) 理解：间接平差原理，了解法方程的解算。

(2) 技能目标

1) 理解直接平差是间接平差的特例；达到能够应用间接平差方法解决实际平差问题的能力；

2) 通过本单元的学习，使学生能够在实际测量工作中应用间接平差理论对单一导线、高程控制网进行精度分析。

(3) 态度目标

1) 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度；

- 2) 具备良好职业道德和社会责任意识, 养成耐心细致的工作习惯;
- 3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念, 吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

3. 重点、难点

- (1) 重点: 间接平差的原理, 各类观测值误差方程式的列定。
- (2) 难点: 各类误差方程式的监理和未知数及其函数的精度评定。

4. 作业要求

通过一定量的习题, 要求学会正确的选取未知数, 正确的列立平差值方程, 正确的列立误差方程式, 学会间接平差精度评定的方法。

项目五 误差椭圆

误差椭圆在工程测量中应用广泛, 主要利用其进行精度分析。将该项目分为 2 个学习型工作任务, 共需 2 学时。

1. 学习任务

任务 1: 点位真误差及点位误差

任务 2: 误差曲线与误差椭圆

2. 教学目标

(1) 知识目标

- 1) 掌握: 点位真误差与点位误差。
- 2) 理解: 误差曲线与误差椭圆。
- 3) 了解: 相对误差椭圆。

(2) 技能目标

通过本章的学习, 使学生初步理解误差椭圆的概念, 能够在实际测量工作中应用误差椭圆进行精度分析。

(3) 态度目标

- 1) 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度;
- 2) 具备良好职业道德和社会责任意识, 养成耐心细致的工作习惯;
- 3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念, 吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

3. 重点、难点

重点：点位误差概念和误差曲线的含义；误差曲线，误差椭圆的参数计算。

难点：误差曲线、误差椭圆在工程测量中的具体应用。

4. 作业要求

通过一定量的习题，要求学会误差椭圆元素的计算方法及误差椭圆的绘制方法，初步学会利用误差椭圆和相对误差椭圆进行测量精度分析。

项目六 常用平差软件介绍

在实际工作中，测量平差工作基本上是利用相关软件进行解算，掌握常用平差软件是有必要的。将该项目分为 2 个学习型工作任务，共需 2 学时。

1. 学习任务

任务 1：南方平差易的操作

任务 2：清华三维平差软件的操作

2. 教学目标

(1) 知识目标

- 1) 掌握南方平差易的操作；
- 2) 掌握清华三维平差软件的操作。

(2) 技能目标

通过本章学习，使学生初步掌握常用平差软件的操作，能够在实际测量工作中应用软件解决实际问题。

(3) 态度目标

- 1) 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度；
- 2) 具备良好职业道德和社会责任意识，养成耐心细致的工作习惯；
- 3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

3. 重点、难点

重点：掌握南方平差易、清华三维平差软件的操作

难点：南方平差易、清华三维平差软件在工程测量中的具体应用

4. 作业要求

通过上机练习，熟练掌握平差软件的操作方法。

4、实践教学环节

常用测量平差软件的操作

4.1 目的

- (1) 学会使用测量平差软件。
- (2) 熟悉平差过程。
- (3) 掌握测量平差软件的数据输入方法。
- (4) 根据提供的水准网、导线网实例，完成使用测量平差软件平差的过程，

并提供平差结果。

4.2 内容（以南方平差易为例）

- (1) 熟悉测量平差软件界面及平差软件的功能。

主界面主要包括：文件、编辑、平差、成果、窗口、工具、工具条、用平差易做控制网平差的过程、作业流程图、向导式平差、控制网数据的录入等。

平差算例主要有：导线实例、水准实例、三角高程平差实例、三角网平差实例等。

- (2) 平差过程操作

平差主要流程： 打开数据文件→近似坐标的推算→选择概算→计算方案的选择→闭合差计算与检核→平差计算→平差报告的生成与输出→精度统计表→网形分析→平差报告→报表模板定制→打印

熟悉数据输入的方法。

4.3 要求

重点掌握数据输入的方法及平差计算的过程并平差报告文件（word 文档）。

4.4 考核方式

完成教学大纲和实习任务书规定的实习任务，按优、良、中、及格、不及格

打分

5、教学实施建议

5.1 教学建议

1. 教学活动应立足于学生实际应用能力的培养，采用项目教学法，以任务引领项目带动学生对测量平差基础知识的学习，提高学习兴趣，增强学习的积极性和主动性。

2. 在教学过程中，充分开发多媒体等教学资源，帮助学生形象化理解任务完成的方法和操作程序。

3. 《测量平差》是一门理论性极强的课程，教师应因材施教，根据职业技能要求，收集工程案例进行分析。

4. 教学过程中教师应注意引导学生提升职业道德和素养。

5.2 学时安排

根据工作任务与职业能力分析，为使学生会工程测量中精度分析，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，设计了6个学习项目，在教学实施中，进一步分解成23个学习型工作任务。课程教学组织见表1。

表1 学时安排

项目编号	项目名称	学习型工作任务	学时	
一	准备知识	观测误差及分类 测量平差的研究对象和任务 偶然误差的统计规律	2	2
二	误差理论与最小二乘原理	衡量精度的指标	2	14
		方差与协方差传播律	2	
		权与定权的常用方法	2	
		协因数与协因数传播律	2	
		由真误差计算中误差、最小二乘原理	6	
三	条件平差	条件平差原理	2	13
		判断条件方程的个数	1	
		条件方程的列立方法	2	
		法方程式的组成及解算方法	4	
		精度评定的方法	2	
		单一附和导线、高程控制网条件平差	2	

四	间接平差	间接平差的原理	1	12
		误差方程式的列立、间接平差的步骤及方法	4	
		精度评定	1	
		直接平差	4	
		单一附和导线、高程控制网接，平差	2	
五	误差椭圆	点位真误差及点位误差	2	4
		误差曲线与误差椭圆	2	
六	常用平差软件介绍	南方平差易的操作 清华三维平差软件的操作	15	15
合计			60	

5.3 教师素质要求

课程负责人：具有测量专业背景，熟知测量平差、控制测量、地形测量、工程测量专业知识，熟悉高职教育规律、教学效果好、具备高级职称的“双师”素质教师。

教师的能力要求：具有测绘工程专业背景，具备测量数据处理经历和经验，熟悉高职教育规律、教学效果好、具备中级的“双师”素质教师。

5.4 校外实训条件

工程测量技术基础教学硬件环境基本要求（40人/班用）

序号	名称	基本配置要求	场地面积/m ²	功能说明
1	多媒体教室	计算机、投影仪、无尘黑板	50	课堂讲授
2	计算机实训	平差软件的计算机 40 台	100	上机操作

5.5 考核与评价建议

本课程采用过程性考核和课程结业考核相结合的考核方式。课程总成绩为100分，其中过程性考核占总成绩的30%，课程结业考核占总成绩的70%；总成绩60分为及格。

过程考核主要包括以下内容：

(1) 学习态度（10%）：主要包括出勤率、听课情况、课堂讨论、发言、提问、作业等。

(2) 单元测试（20%）：教师可采用单元测试题库组织进行，也可以根据单

元项目内容结合实际案例由学生完成相应的误差分析等。

6、相关参考规范

1. 靳祥升编著，《测量平差》，黄河水利出版社，2005年，第1版。
2. 武汉大学测绘学院测量平差学科组编著，《误差理论与测量平差基础》，武汉大学出版社，2005年，第1版。
3. 《测绘学报》杂志 中国测绘学会主办
4. 国家测绘局网站 (<http://www.sbsm.gov.cn/>)
5. 中国测绘科学研究院网站 (<http://www.casm.ac.cn/>)
6. 武汉大学测绘学院网 (<http://www.sgg.whu.edu.cn/>)

(四) 《地形测量》课程标准

1、课程概述

1.1 课程性质

《地形测量》学习领域是工程测量技术专业的专业技术核心课。该学习领域（课程）让学生在教师的指导下按照生产过程完成地形测量计划的制定、实施，并能够对测量过程与测量成果进行检查与评估，使学生熟练掌握地形测量技术。培养学生收集信息、整理资料、分析与解决地形测量问题的方法能力；培养学生团结合作、工作严谨、吃苦耐劳的职业道德。此外，本学习领域是《工程测量》、《地籍测量》、《数字地形测图技术》、《测绘工程监理》等专业课学习领域的基础。正是由于这些原因，使得《地形测量》在工程测量技术专业人才的培养计划中处于核心基础地位。

1.2 课程基本理念

《地形测量》课程的特点和工程现场对工程测量技术专业技术人员的地形测量技能要求，按照“工学结合”的人才培养模式，用“边学边做”形式针对性地开展教学工作，该标准适应于河南环境与水利职业学院的工程测量技术专业的所

有学生，课程的核心要素规定了该课程的性质、培养目标和内容框架，从而成为教材编写、教学实施和教学评价的基本依据。

1.3 课程设计思路

本教材是根据测绘专业测量学课程的特点，力图以工作任务为载体，以测量实践为主线，以测绘中的新概念、新技术、新仪器为重点进行引导性教学，融合现代传媒技术的教学，打破了传统的教学模式，使学生学习的内容是工作，通过工作实现学习。

1. 课程设计的目的

本课程从测绘与地理信息技术专业学生将来所必须具备的综合职业能力出发，应用先进教学方法和教学理论，优化和整合教学内容，以真实的工作任务为载体，构建一种创新型的《地形测量》学习领域教学体系。学生在做中学，教师在做中教，学生先知其然，然后知其所以然，达到“教、学、做合一”的以“工作任务”为导向来实现教学目标。

2. 课程能力层次的设计

学生的职业成长是一个“从初学者到技术能手”的发展过程，根据这个过程所具备的能力分析和知识形态，将《地形测量》学习领域确定为一个核心能力、四个基本能力、三个方法能力、两个社会能力、三个工作态度，一个核心能力为：地形图测绘能力；四个基本能力为：水准仪的操作能力、经纬仪的操作能力、全站仪的操作能力、及地形绘图能力；三个方法能力为：分析问题与解决问题能力、文字与语言表达能力、信息收集与处理能力；两个社会能力为：交流与沟通能力，团结合作能力；三个工作态度为：严谨务实、认真负责、诚信的工作态度。

3. 知识能力层次的设计

《地形测量技术》学习领域核心能力为计算机基本操作能力，课程知识能力紧密围绕核心能力进行，将核心能力分解为四个递进的知识能力：由高程控制→平面控制→碎部测绘→内业成图组成。

2、课程培养目标

2.1 知识与能力目标

1. 掌握水准仪、经纬仪、全站仪的使用方法。
2. 理解四等水准测量和等外水准测量，图根导线测量，大比例尺地形图测绘的技术要求。
3. 掌握水准路线、图根导线和三角高程导线测量的观测、记录、计算方法。
4. 掌握大比例尺地形图图式的使用及地物、地貌的测绘方法。
5. 具备大比例尺地形图测绘能力和地形图应用的基本技能。

2.2 过程与方法目标

1. 通过观摩、操作（实训）、记忆的学习方式，学习测量仪器的使用，掌握基础测量的基本技能，提高为工程服务的实际能力。

2. 通过边学边练，让学生体会学习的乐趣，激发学习的积极性，更好学习角度测量、距离测量、高程测量、地形图测绘的方法，理解角度测量、距离测量、高程测量测量原理。初步养成依照测量法规解决问题分析问题的能力。

3. 通过课堂讲授，课堂练习，使学生学会坐标、高程的计算方法。通过多媒体教学手段，引领学生主动探索测量应用中的新技术新方法，培养学生探索学习兴趣，为将来的工作和学习奠定基础。

4. 通过课程综合训练是使学生对本课程有一个系统的认识。理解测量应遵循的原则，初步掌握地形图测绘的技术要求和方法，学会《工程测量规范》的使用和《1:500、1:1000、1:2000 地形图式》的应用。

2.3 情感态度与价值观目标

1. 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度。
2. 具备良好职业道德和社会责任意识，养成耐心细致的工作习惯。
3. 树立安全生产、保质保量完成任务的职业意识。
4. 具有团队观念和协作意识，具有吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

3、课程内容标准和要求的

3.1 教学内容与能力要求

根据工作任务与职业能力分析，为使学生会地形图测绘工作，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，设计了6个学习项目，在教学实施中，进一步分解成20个学习型工作任务。

《地形测量》课程教学内容与能力要求分项目描述如下：

项目一 水准测量

1. 项目概述

高程测量是使用水准仪测定相邻水准点高差，进而推算待定水准点高程的测量工作；三角高程是使用经纬仪、全站仪进行角度和距离处理应用三角原理计算高差推算高程。水准测量精度高是高程测量的方法之一，三角高程多使用在山区和丘陵。将该项目分为5个学习型工作任务，共需28学时。

2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做小区域等外水准测量控制网的布设，教会学生做三角高程测量、水准测量观测、记录、计算等工作。

3. 教学目标

(1) 知识目标

1) 掌握：视差及消除方法，水准仪安置、读数，普通水准仪、水准尺的安全操作；水准点的点之记制作，普通水准测量的观测、记录计算及手簿校核，四等水准测量的观测、记录计算及手簿校核，测站检核、测段检核、路线检核；三角高程测量代替普通水准测量的技术要求、三角高程测量的观测程序和计算方法；三角高程导线的布设形式；全站仪三角高程测量代替普通水准测量的观测、记录、计算；水准测量、三角高程测量的注意事项；绘制水准测量略图，水准测量的高程计算。

2) 理解：水准测量原理、高程测量的方法；望远镜的作用，水准器格值及其作用，水准尺刻划，尺垫的作用；水准路线布设的形式、特点，测站、测段和

水准路线，转点和水准点的区别，普通水准测量、四等水准测量观测程序及主要技术要求，视线高法和高差法；三角高程测量原理；消除和减弱水准测量、三角高程测量误差源的措施；高差闭合差的分配原则（山地、平地）。

3) 了解：微倾式水准仪、自动安平水准仪的构造；国家高程控制网的布设原则、方案、等级及主要技术要求，水准点的标石规格、埋设；直觇、反觇、单向观测、对向观测；水准测量、三角高程测量误差来源。

(2) 技能目标

- 1) 能熟练使用 S3 级普通水准仪、全站仪的使用。
- 2) 能按视线高法进行高程测量。
- 3) 能按高差法进行水准测量的观测、记录、计算。
- 4) 能进行水准测量的选点、埋石、点之记制作和四等、图根水准测量和三角高程的观测、记录、计算、测站检核、测段检核、水准路线检核及平差计算。
- 5) 能采取措施消除或减弱水准测量的主要误差。
- 6) 能判断水准测量观测高差错误。
- 7) 能依据《国家三、四等水准测量规范》（GB/T12898-2009）和《工程测量规范》（GB 50026-2007）制定技术方案，编写水准测量技术设计。

(3) 态度目标

- 1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。
- 2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。
- 3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

4. 重点、难点

- (1) 重点：水准测量、三角高程的方法；高程计算的方法与技术要求。
- (2) 难点：高程计算的方法与技术要求

5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果，包括：水准路线略图、点之记；水准仪、全站仪使用成果；普通水准测量、三角高程观测记录手簿和高程计算成果；四等水准测量、三角高程观测记录手簿和高程计算成果。

项目二：角度测量

1. 项目概述

角度测量是使用经纬仪测定水平角、竖直角的一项工作，是导线测量、三角高程导线测量的基本观测量任务之一，通过获取水平角确定几何图形的形状，为下一步导线测量提供观测数据，通过获取竖直角为三角高程导线测量提供观测数据。基于生产过程、采用任务引领知识的方法，将该项目分为4个学习型工作任务，共需20学时。

2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做水平角、竖直角的观测、记录、计算等工作。

3. 教学目标

(1) 知识目标

1) 掌握：经纬仪的使用和注意事项；测回法水平角观测、记录、计算及限差检核；方向法水平角观测、记录、计算及限差检核。

2) 理解：水平角、竖直角、指标差；角度测量误差的消除减弱措施；全站仪左旋角、右旋角。

3) 了解：经纬仪的构造、基本组成及各种分类方法，度盘的刻划形式及相应的测角原理。

(2) 技能目标

1) 能熟练安置经纬仪。

2) 能使用经纬仪进行测回法水平角观测、记录、计算和限差检核。

3) 能使用经纬仪进行方向法水平角观测、记录、计算和限差检核。

4) 能使用经纬仪进行中丝法竖直角观测、记录、计算和限差检核。

(3) 态度目标

1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。

2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。

3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

4. 重点、难点

(1) 重点：经纬仪的使用；角度测量与记录的方法。

(2) 难点：角度测量与记录计算的要求。

5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果。包括：经纬仪使用水平角测量成果；测回法观测水平角记录手簿；方向法观测水平角记录手簿；中丝法观测垂直角记录手簿。

项目三 距离测量

1. 项目概述

距离测量是使用钢尺、全站仪测定两点间长度的一项工作，是导线测量、地物测绘的基本观测量任务之一。基于生产过程、采用任务引领知识的方法，将该项目分为 3 个学习型工作任务，共需 8 学时。

2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做钢尺直接量距、视距测量和全站仪距离测量工作。

3. 教学目标

(1) 知识目标

1) 掌握：钢尺的一般量距方法；全站仪测距模式、长度单位、仪器常数、气象改正等设置；测站主要技术要求，电磁波测距成果处理；掌握对边测量的方法；全站仪测距的注意事项。

2) 理解：钢尺精密量距方法；电磁波测距的原理，棱镜常数；电磁波测距

消除、减弱误差的措施；对边测量原理。

3) 了解：钢尺量距三差改正；电磁波测距仪的组成；电磁波测距的方法和分类；电磁波测距误差来源；全站仪程序测量功能。

(2) 技能目标

- 1) 能使用皮尺、钢尺直接量距。
- 2) 能用经纬仪进行视距测量。
- 3) 能使用全站仪进行距离测量。

(3) 态度目标

- 1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。
- 2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。
- 3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

4. 重点、难点

- (1) 重点：钢尺量具、全站仪测距与视距的测量方法。
- (2) 难点：距离测量与记录计算的要求。

5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果，包括：钢尺量距、视距测量成果；全站仪测距成果。

项目四 坐标测量

1. 项目概述

坐标测量是使用全站仪测定地面点位置的一项工作，是导线测量、地物测绘和地貌测绘的基本观测量之一。基于生产过程、采用任务引领知识的方法，将该项目分为 3 个学习型工作任务，共需 8 学时。

2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做坐标反算、坐标正算和全站仪坐标测量工作。

3. 教学目标

(1) 知识目标

- 1) 掌握：坐标反算公式的应用；坐标正算公式的应用。
- 2) 理解：平面直角坐标系的建立和平面直角坐标系象限的划分；坐标方位角、象限角、坐标增量三者间的关系；全站仪坐标测量的原理。
- 3) 了解：真方位角、磁方位角、坐标方位角；象限角；坐标系统。

(2) 技能目标

能使用函数型计算器进行坐标反算；能使用函数型计算器坐标正算；能使用全站仪进行坐标测量。

(3) 态度目标

- 1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。
- 2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。
- 3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

4. 重点、难点

- (1) 重点：方位角的概念、坐标正反算、全站仪进行坐标测量；
- (2) 难点：方位角的推算、坐标正反算。

5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果，包括：坐标反算成果；坐标正算成果；全站仪坐标测量成果。

项目五 导线测量

1. 项目概述

导线测量是平面控制测量的方法之一，可布设为闭合导线、附和导线、支导线等形式。图根导线测量是由少量控制点加密测站点的一项工作，是地形图测绘的基础工作。基于生产过程、采用任务引领知识的方法，将该项目分为3个学习

型工作任务，共需 18 学时。

2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做小区域图根导线的布设，图根导线测量的观测、记录、计算等工作。

3. 教学目标

(1) 知识目标

1) 掌握：图根导线的技术要求；导线点的点之记绘制；单一导线测量的观测、记录、计算及测站检核、线路闭合差检核，导线计算表填写、导线观测略图绘制，方位角推算，闭合差分配及坐标计算。

2) 理解：导线的布设形式；导线测量粗差探测。

3) 了解：国家平面控制网的布设等级；连接角、转折角；角度闭合差、坐标增量闭合差、导线全长闭合差、导线全长相对闭合差。

(2) 技能目标

1) 能进行图根导线的布设、选点、埋石、点之记制作。

2) 会进行图根闭合导线的观测、记录、计算，并能。

3) 会进行图根附合导线的观测、记录、计算。

4) 能使用计算器、EXCEL 和平差计算软件进行单一导线测量数据处理。

5) 能判断导线测量观测值错误。

(3) 态度目标

1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。

2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。

3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

4. 重点、难点

(1) 重点：导线测量外业工作、导线坐标计算。

(2) 难点：导线坐标计算。

5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果，包括：导线观测略图；闭合导线测量记录、计算成果；附和导线测量记录、计算成果。

项目六 地形图测绘

1. 项目概述

地形图测绘是使用全站仪或经纬仪按一定方法，专门的符号获取测区地物、地貌特征点并按一定比例尺绘制成地形图的测量工作，是《地形测量》课程教学的核心内容。基于生产过程、采用任务引领知识的方法，将该项目分为3个学习型工作任务，共需26学时。

2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做地形图分幅与编号，正确选用地物、地貌符号，测绘地形图等工作。

3. 教学目标

(1) 知识目标

1) 掌握：地形图测绘的技术要求；地形图的分幅、编号；地物、地貌特征点的选取原则和跑尺方法；地形图图式符号及地物、地貌的表示方法；地形图综合取舍及关系处理；直角坐标法展绘碎部点；目估法勾绘等高线；测站检查的方法。

2) 理解：地物符号的分类、等高线的种类、等高线的特性；比例尺、比例尺精度；等高线、等高距、坡度之间的关系；经纬仪配合量角器测图的原理；地形图拼接、地形图整饰；地形图测绘技术设计、技术总结、检查验收报告的编写。

3) 了解：地物、地貌、地形类别；图廓坐标、图名、邻接图表；地形图质量评定标准；成图方法。

(2) 技能目标

1) 能进行地形图的分幅、编号。

2) 能熟练使用全站仪进行测站设置、定向点设置、碎部点坐标测量和测站检查。

3) 能采用灵活跑点方法，确定地物、地貌特征点的位置。

4) 能采用坐标法在图纸上展绘控制点、碎部点。

5) 能正确运用地形图图式表示地物、地貌，合理取舍。

6) 能目估勾绘等高线。

7) 能进行地形图的拼接、整饰。

8) 能检验地形图平面精度、高程精度。

(3) 态度目标

1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。

2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。

3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

4. 重点、难点

1) 重点：碎部测量的技术要求、碎部测量的原理、碎部点的选择。

2) 难点：碎部测量的综合。

5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果，包括：测区分幅图；地物、地貌识别成果；地物测绘成果；地貌测绘成果。

4、实践教学环节

4.1 技能训练

1. 水准测量

通过该项目的学习，教会学生做小区域四等及以下水准测量控制网的布设，水准测量观测、记录、计算等工作能力。达到能够独立进行图根水准测量。

2. 角度测量

通过该项目的学习，教会学生使用经纬仪进行水平角、竖直角观测、记录、计算等工作能力。达到能够独立进行水平角、竖直角测量。

3. 距离测量

通过该项目的学习，教会学生钢尺全站仪的使用，能够使用钢尺全站仪进行距离测量。

4. 导线测量

通过该项目的学习，教会学生做小区域做导线点的布设，导线测量观测、记录、计算等工作能力。能够独立进行图根导线测量。

5. 地形图测绘

通过该项目的学习，教会学生做碎部测量的技术设计、碎部测量、记录、绘图等工作能力。能够独立进行碎部测量。

4.2 综合实训

地形测图综合实训

(1) 目的：通过数地形测图综合实训，在掌握基本理论和基本技能的基础上，进一步将理论与实践相结合，全面掌握地形图测绘的方法，提高解决问题的能力。

通过本次综合实训要求学生达到：了解图根控制和地形图测绘；巩固学习水准仪、经纬仪、全站仪的使用；掌握图根控制、地形图的测绘基本方法；理解掌握角度测量、距离测量、高程测量测量原理。初步形成“依照测量法规”问题分析问题的能力。培养责任意识和团队协作精神，为今后工作打下坚实的基础。

(2) 内容：各作业组按要求完成校外实训基地区域内图根控制、1:500地形图的测绘。

(3) 要求：实训要结合实际、贴近生产；严格按照规范和要求执行：

《城市测量规范》、《工程测量规范》和《1:500、1:1000、1:2000地形图式》等相关技术要求；以小组为单位进行，各组独立完成实训任务。

(4) 考核方式:

综合实训考核采用实训表现、技能考核和提交成果相结合的方式进行成绩评定,成绩采用“五级制”,即分为:优、良、中、合格、不合格五个等级。

实训表现:主要从出勤率、实训态度、团结协作精神、吃苦耐劳的品质、仪器工具爱护和完好情况,作业程序是否规范等方面,以及指导老师在巡视过程中所了解、观察到的情况。

技能考核:主要是通过现场测、算、绘的能力,仪器操作的熟练程度的考核,必要时进行口试,笔试或仪器操作考试等方式考核。

成果评价:主要根据提交成果的质量和数量来评定,实训总结报告的编写能力,分析问题和解决问题的能力。包括各种记录手簿是否工整,数据计算成果是否符合要求等。

(5) 提交成果:图根控制观测与计算成果;地形图;技术总结;实训总结报告。

5、教学实施建议

5.1 教学建议

1. 教学活动应立足于学生实际应用能力的培养,采用项目教学法,以任务引领项目带动学生对测量基础知识、实践技能的学习,提高学习兴趣,增强学习的积极性和主动性。

2. 本课程教学的关键是模拟现场教学。应以典型的项目为载体,在教学过程中教师演示、指导学生分组操作,完成指定任务,让学生在“教”与“学”的过程中掌握测量的基本技能。

3. 在教学过程设计中,要紧密结合技能考证实操项目,创造条件,加强学生实践操作训练,重点培养学生动手能力,使学生掌握相关技能,提高学生的岗位适应能力。

4. 在教学过程中,充分开发多媒体等教学资源,帮助学生形象化理解任务

完成的方法和操作程序。

5. 《地形测量》是一门实践性很强的课程，教师应因材施教，根据职业技能要求，收集工程案例进行操作训练。

6. 教学过程中教师应注意引导学生提升职业道德和素养。

5.2 学时安排

表 1 学时安排

生产项目	学习项目	项目名称	学习型工作任务	学时 114		
图根高程	项目一	高程测量	图根高程控制测量方案设计	2	30	
			水准仪的使用	6		
			普通水准测量	8		
			四等水准测量	8		
			三角高程导线测量	6		
图根平面控制测量	项目二	角度测量	经纬仪的使用	4	20	
			测回法水平角观测	6		
			方向法水平角观测	6		
			中丝法竖直角观测	4		
	项目三	距离测量	皮尺、钢尺使用	2	10	
			视距测量	2		
			全站仪距离测量	6		
	项目四	坐标测量	坐标反算	2	10	
			坐标正算	2		
			全站仪坐标测量	6		
	项目五	导线测量	导线测量方案设计	2	18	
			导线测量外业观测与数据处理	8		
			导线测量坐标计算	8		
	地形图测绘	项目六	地形图测绘	地形图测绘方案设计	2	26
				地形图认识	6	
地物图测绘				18		

5.3 教师素质要求

师资队伍是人才培养方案得以实施的关键条件，实施教学过程需建立由专业带头人、专任教师、企业兼职教师共同组成的专兼结合的教学团队。本学习领域的授课教师具体要求为：专任课教师要具有测量专业本科学历及以教师任职资格，具有中级专业技术职务和实践经验的“双师型”专任教师。

5.4 校内外实训条件

1. 校内实训条件：建立具有真实职业氛围的实训场 1 个，能满足 40 人的角度测量、水准测量、施工测量的实训，具有仿真模拟功能。建立地形测量实训室、

控制测量实训室和工程测量实训室、数据处理与成图实训室各 1 个，实训室建设标准见下表。

表 2 专业实训室建设标准（40 人/班用）

实训名称	仪器设备名称	规格型号	台套数/人	实训项目
地形测量实训室	经纬仪	6"	12 台套	水准仪、全站仪、经纬仪做单项技能训练、地形测图等
	水准仪	S3	12 台套	
	全站仪	5"	12 台套	
教室	多媒体教室	计算机、投影仪、无尘黑板	40 套桌椅	课堂讲授、课堂活动

2. 校外实训基地条件：通过校企合作，共同建设校外实训基地 2 个以上。要求基地必须具有容纳 40 人以上的教学场所，同时还要求基地提供具有本专业知识的企业专家或技术能手 1~2 名承担教学辅导任务，解决学生校外实习中遇到的问题。

3. 具有如多媒体教室等现代化教学设备，具有满足专业教学需要的数字媒体资源。

5.5 考核与评价建议

该门课程采用过程性考核和结业考核相结合的考核评价模式。过程性考核成绩占课程总成绩的 50%，结业考核成绩占课程总成绩的 50%。

1. 过程性考核以项目为单位进行,从知识（20%）、技能（60%）、态度（20%）三方面考核：

（1）知识考核以课程的学习项目为单位进行考核。知识考核的要点重在知识的应用。

（2）技能考核主要包括实训准备、操作规范程度、熟练程度、成果质量等，按照课程的技能训练项目逐一进行考核。

（3）态度考核主要从出勤率、听课情况、课堂讨论、发言、提问、作业等方面考核。结业考核通过学期末的集中考试进行。

2. 结业考核是在课程学习结束时，按本课程标准规定的内容建立试题库，

从题库中抽取卷子进行笔试。

6、相关参考规范

- (1) 《工程测量规范》（GB50026-2007）
- (2) 《城市测量规范》（CJJ/T8-2011）
- (3) 《1:500、1:1000、1:2000 地形图式》（GB/T 14912-2005）
- (4) 《测绘技术设计规定》（CH/T1004-2005）
- (5) 《测绘技术总结编写规定》（CH/T1001-2005）
- (6) 《国家三、四等水准测量规范》（GB/T12898-2009）

（五）《数字测图》课程标准

1、课程概述

本课程是工程测量技术专业的必修课，是在明确工程测量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。

2、课程培养目标

2.1 知识与能力目标

- (1) 掌握数字测图技术设计书的编写方法；
- (2) 掌握图根控制网布设原则及方法、一步法、辐射法的作业步骤；
- (3) 掌握全站仪及 GPS-RTK 的使用及数据传输方法；
- (4) 掌握草图的绘制方法；
- (5) 掌握 CASS 成图软件绘制地物、等高线的方法；
- (6) 掌握地形图的分幅及整饰方法；
- (7) 掌握 CASS 软件图层管理知识及图形输出；
- (8) 掌握数字地形图成果检验程序；

- (9) 掌握数字测图技术总结的编写方法；
- (10) 掌握地形要素的查询方法；
- (11) 掌握 CASS 软件绘制纵横断面的方法；
- (12) 掌握 CASS 测图软件计算工程土方量的方法。

2.2 过程与方法目标

(1) 通过“对 1: 500 大比例尺数字测图整个工作过程”的学习和体验，培养学生分析、解决问题的能力 and 统筹兼顾、协作学习与工作的能力。

(2) 通过引导学生进行合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力。

(3) 在整个学习过程中，由课程标准、教学大纲、理论实践一体化教材、多媒体课件、视频媒体资源、模拟试题、网络课程、等资源组成的工作过程的课程。教师引导，学生实操，让学生亲历过程，在过程中学习，培养学生观察、辨析、归纳问题的能力。

2.3 情感态度与价值观目标

- (1) 具备野外生存与自我保护的能力；
- (2) 具备团队协作的能力；
- (3) 具备构建社会关系的能力；
- (4) 具备把握贡献与冲突的能力；
- (5) 具备决策与执行能力。具有较好的学习新知识和技能的能力。

3、课程内容标准和要求

	序号	情境描述	学时
学习情境划分	项目一：地形图基本知识	通过地形图的基本知识学习，使学生在老师引导下，能在地形图上判断地面高低起伏形态、地物类别和属性，正确使用地形图图式符号表示地物、地貌。通过一测站经纬仪白纸地形图测绘，使学生在老师的引导下，能够进行测站定向、正确选择地物、地貌的特征点及描绘地物、地貌。	4
	项目二：全站仪数字测图	通过完成 1：1000 河南地矿职业学院数字地形图测绘真实项目，使学生在老师的引导下，了解数字测图的原理，掌握数字测图技术设计、全站仪野外数据采集、内业软件成图及技术总结等方法。并能自己总结在测量中产生的误差、错误及克服方法。从而达到相应的能力要求。	44
	项目三：RTK 数字测图	通过完成 1：500 河南地矿职业学院数字地形图测绘真实项目，使学生在老师的引导下，掌握数字测图技术设计、RTK 野外数据采集、内业软件成图及技术总结等方法。并能自己总结在测量中产生的误差、错误及克服方法。从而达到相应的能力要求。	8
	项目四：数字地图的判读与应用	通过完成数字地图在校外实训基地线形工程中的应用模拟项目，使学生在老师的引导下，掌握利用 CASS 软件进行数字地形图在区域面积量算、纵横断面绘制、工程土方量计算等方法。并能自己总结在测量中产生的误差、错误及克服方法。从而达到相应的能力要求。	8
	项目五：数字测图实训	通过完成 1：500 河南地矿职业学院登封校区数字地形图测绘真实项目，使学生对本门课程有一个系统的了解和掌握，进一步加深学生对数字化测图的基本理论和基本知识的理解，提高学生实际操作的能力。全面掌握数字测图图根控制、野外数据采集、内业成图、查图整饰、技术设计及总结的编写技能。	40

表一 学习情境基本信息

课程目标	知识目标 了解大比例尺图分幅、编号、注记，掌握地形图图式符号表示地物、地貌的方法，理解地形特征点的概念、传统测绘碎部点的方法。 专业能力目标 能在地形图上判断地面高低起伏形态、地物类别和属性，能正确使用地形图图式符号表示地物、地貌。			
教学内容	地形图基本知识			
教学任务设计	序号	任务描述	学时	
	任务 1：地形图的概述	给各组分发一份纸质地形图。在教师的引导下，学生分组讨论地形图与平面图的区别，比例尺和比例尺精度的作用。学习比例尺分幅、标号注记等知识	1	
	任务 2：地物、地貌的测绘	学生集体观看“地形图的测绘”教学视频，从感性的角度上了解地物的绘制方法。给各组分发一份纸质地形图、地形图图式，在教师讲解、演示和引导下，各组相互讨论居民地、交通、植被等地物的绘制方法；高程散点、等高线的勾绘、注记等地貌的绘制方法。	1	
实训条件	实训项目	实训所需主要仪器设备	所需课时	所需实训场地
	项目 1：地形图判读	纸质地形图	2 学时	校内实训基地
主要考核点	知识	1、掌握地形图图式符号表示地物、地貌的方法； 2、理解传统测图的方法。		
	能力	1、在地形图上判断地面高低起伏形态、地物类别和属性的能力； 2、正确使用地形图图式符号表示地物、地貌的能力。		
教学方法	宏观：项目导线教学法、引导文教学法、任务驱动教学法、… 微观：测站教学法、现场教学法、示范教学法、头脑风暴法、讨论法、…			

表二 学习情境设计

学习任务	学时	教学方法建议	教学组织设计	成果资料
任务 1：地形图的概述	理论课 1 学时	多媒体教学、案例分析、课堂讨论	资料学习、相互讨论	
任务 2：地物、地貌的测绘	理论课 1 学时	多媒体教学、案例分析、课堂讨论	资料学习、相互讨论	
任务 3：地形图判读	理论课 0.5 学时, 实践课 1.5 学时	多媒体教学、现场教学	团队配合操作、计算、判读	地形图判读成果

教学项目 2：全站仪数字测图

学时： 44 学时

表一 学习情境基本信息

课程目标	<p>知识目标 掌握数字测图技术设计书的编写方法；掌握图根控制网布设原则及方法、一步法、辐射法的作业步骤；掌握利用全站仪进行地物、地貌碎部点采集及数据传输方法；掌握掌握草图的绘制方法；掌握 CASS 成图软件绘制地物、等高线的方法及综合取舍规范；掌握地形图的分幅及整饰方法；掌握 CASS 软件图层管理知识及打印机和绘图仪的设置方法；掌握数字地形图成果检验程序；掌握数字测图技术总结的格式及内容。</p> <p>专业能力目标 编制数字测图项目技术设计书、技术总结的能力；熟练操作全站仪的能力；熟练操作 CASS 软件大部分功能菜单的能力；正确绘制草图的能力；野外数据采集、数据传输的能力；正确使用 CASS 软件展点、绘制地物、绘制地貌、整饰图幅的能力。</p>				
教学内容	全站仪数字测图。				
教学任务设计	序号	任务描述	学时		
	任务 1：编制数字测图技术设计书	给各组分发一份相关技术设计书范本。在教师的引导下，组内进行探讨、通过查阅相关测量规范、分析并利用测区已有资料，编写 1:500 数字地形图测绘技术设计书。	2		
	任务 2：图根控制测量	给各组分发一份 1：2000 地形图。在教师的引导下，组内在纸上设计图根控制网形后，实地踏勘选点；教师现场演示一步法、辐射法的作业步骤；学生分组进行观测。	2		
	任务 3：全站仪野外数据采集	给各组分发一份草图例图和全站仪等设备。在教师的引导下，学生分组绘制测站草图并进行测站设置，并利用全站仪进行测区碎部点信息采集。	20		
	任务 4：内业软件成图	学生在现场全站仪碎部点采集的基础上，在教师讲解、演示和引导下，独立上机进行全站仪与计算机数据传输。给各组分发一份 CASS 软件操作说明书。在教师讲解、演示和引导下，学生独立上机利用 CASS 软件进行地物、地貌的绘制，在有编码的区域进行编码法成图。对某些已有纸质图区域可进行纸质图的数字化操作。	16		
	任务 5：图幅整饰与输出	给各自分发一份 1：500 地形图成图；学生分组讨论成图与原图的区别；教师讲解、演示数字地图的分幅和整饰；学生上机完成各个环节任务；在教师的引导下，学生独立设置打印机或绘图仪按要求输出地形图。	1		
	任务 6：图幅质量检验	任选一组学生的数字地形图打印图，教师现场演示数字地形图的检验；学生完成本组地形图检验；各组进行成果展示并师生共同评价。	1		
	任务 7：编制技术总结	给各组分发一份相关技术总结范本。在教师的引导下，组内进行探讨、通过对本组图根控制测量成果、野外数据采集资料以及数字地形图成图质量资料的整理、分析、总结，编写 1:1000 数字地形图测绘技术总结；各组进行成果展示并师生共同评价。	2		
实训条件	实训项目		实训所需主要仪器设备	所需课时	所需实训场地
	项目 1：图根控制测量		全站仪	4 学时	校内实训基地
	项目 2：草图法全站仪数字测图		全站仪、CASS	12 学时	校内实训基地、机房
	项目 3：编码法全站仪数字测图		全站仪、CASS	3 学时	校内实训基地、机房
	项目 4：纸质图数字化		CASS	2 学时	机房
主要考核点	知识	1、掌握掌握草图的绘制方法；2、掌握利用全站仪采集地物、地貌碎部点及数据传输方法。3、掌握 CASS 成图软件绘制地物、等高线的方法。			
	能力	1、熟练操作全站仪采集地物、地貌碎部点及数据传输的能力； 2、正确绘制草图的能力； 3、正确使用 CASS 软件展点、绘制地物、绘制地貌的能力。			
教学方法	<p>宏观：任务型教学法、项目教学法、工作单法、测站教学法 微观：根据教学环节细化</p>				

表二 学习情境设计

学习任务	学时	教学方法建议	教学组织设计	成果资料
任务 1: 编制数字测图技术设计书	理论课 2 学时	多媒体教学、案例分析、分组学习、课堂讨论	资料学习、相互讨论	数字测图技术设计书。
任务 2: 图根控制测量	实践课 2 学时	多媒体教学、案例分析、现场教学、分组学习、课堂讨论	团队配合操作、计算	1、图根控制网形布设图； 2、一步法、辐射法观测数据； 3、控制点成果。
任务 3: 全站仪野外数据采集	理论课 8 学时，实践课 8 学时	多媒体教学、案例分析、现场教学、分组学习、课堂讨论	团队配合操作、计算、绘图	1、测站草图； 2、原始坐标文件；
任务 4: 内业软件成图	理论课 8 学时，实践课 8 学时	多媒体教学、案例分析、分组学习、课堂讨论	团队配合绘图	数字地形图原图。
任务 5: 图幅整饰与输出	实践课 1 学时	多媒体教学、案例分析、分组学习、课堂讨论	团队配合操作	1、若干分幅数字地形图； 2、数字地形图的纸质打印图
任务 6: 图幅质量检验	理论课 1 学时	多媒体教学、案例分析、分组学习、课堂讨论	团队配合操作	1、平面及高程精度分析表； 2、成果评定报告。
任务 7: 编制技术总结	理论课 2 学时	多媒体教学、案例分析、分组学习、课堂讨论	资料学习、相互讨论	数字测图技术总结。

教学项目 3: RTK 数字测图

学时: 8 学时

表一 学习情境基本信息

课程目标	<p>知识目标 掌握数字测图技术设计书的编写方法; 掌握利用 RTK 进行地物、地貌碎部点采集及数据传输方法; 掌握草图的绘制方法; 掌握 CASS 成图软件绘制地物、等高线的方法及综合取舍规范; 掌握地形图的分幅及整饰方法; 掌握 CASS 软件图层管理知识及打印机和绘图仪的设置方法; 掌握数字地形图成果检验程序; 掌握数字测图技术总结的格式及内容。</p> <p>专业能力目标 编制数字测图项目技术设计书、技术总结的能力; 熟练操作 RTK 的能力; 熟练操作 CASS 软件大部分功能菜单的能力; 正确绘制草图的能力; 野外数据采集、数据传输的能力; 正确使用 CASS 软件展点、绘制地物、绘制地貌、整饰图幅的能力。</p>				
教学内容	RTK 数字测图。				
教学任务设计	序号	任务描述		学时	
	任务 1: 编制数字测图技术设计书	给各组分发一份相关技术设计书范本。在教师的引导下, 组内进行探讨、通过查阅相关测量规范、分析并利用测区已有资料, 编写 1:500 数字地形图测绘技术设计书。		2	
	任务 2: RTK 野外数据采集	给各组分发 RTK 等设备。在教师的引导下, 学生分组绘制测站草图, 进行 RTK 模式设置、利用已有控制点进行点校正, 并利用 RTK 进行测区碎部点信息采集。		2	
	任务 3: 内业软件成图	学生在现场 RTK 碎部点采集的基础上, 在教师讲解、演示和引导下, 独立上机 RTK 与计算机数据传输。给各组分发一份 CASS 软件操作说明书。在教师讲解、演示和引导下, 学生独立上机利用 CASS 软件进行地物、地貌的绘制。并将最终完成图幅的整饰、输出和质量检查工作。		2	
	任务 4: 编制技术总结	给各组分发一份相关技术总结范本。在教师的引导下, 组内进行探讨、通过对本组图根控制测量成果、野外数据采集资料以及数字地形图成图质量资料的整理、分析、总结, 编写 1:500 数字地形图测绘技术总结; 各组进行成果展示并师生共同评价。		2	
实训条件	实训项目		实训所需主要仪器设备	所需课时	所需实训场地
	项目 1: RTK 草图法数字测图		RTK、CASS	4 学时	校内实训基地、机房
主要考核点	知识	1、掌握利用 RTK 采集地物、地貌碎部点及数据传输方法。			
	能力	1、熟练操作 RTK 采集地物、地貌碎部点及数据传输的能力;			
教学方法	<p>宏观: 任务型教学法、项目教学法、工作单法、测站教学法</p> <p>微观: 根据教学环节细化</p>				

表二 学习情境设计

学习任务	学时	教学方法建议	教学组织设计	成果资料
任务 1: 编制数字测图技术设计书	理论课 2 学时	多媒体教学、案例分析、分组学习、课堂讨论	资料学习、相互讨论	数字测图技术设计书。
任务 2: RTK 野外数据采集	实践课 2 学时	多媒体教学、案例分析、现场教学、分组学习、课堂讨论	团队配合操作、计算、绘图	1、测站草图; 2、原始坐标文件;
任务 3: 内业软件成图	实践课 2 学时	多媒体教学、案例分析、分组学习、课堂讨论	团队配合操作、绘图	1、若干分幅数字地形图; 2、数字地形图的纸质打印图
任务 4: 编制技术总结	理论课 2 学时	多媒体教学、案例分析、分组学习、课堂讨论	资料学习、相互讨论	数字测图技术总结。

教学项目 4：数字地图的判读与应用 学时： 8 学时

表一 学习情境基本信息

课程目标	<p>知识目标 掌握 CASS 测图软件查询菜单各项功能；掌握地形要素的查询方法；掌握指定区域面积量算的方法；掌握纵横断面的基础知识；掌握利用 CASS 软件进行绘制纵横断面的方法；掌握 CASS 测图软件土方量计算菜单各项功能；掌握土方量计算原理。</p> <p>专业能力目标 能利用 CASS 软件获取数字地形图中地形点的坐标、两点间的距离、方位及坡度；能利用 CASS 软件获取数字地形图中指定区域的平面投影面积及斜坡面积；能够利用 RTK 进行纵横断面坐标数据采集；能够利用 CASS 软件进行纵横断面绘制；能够利用 DTM 法计算土方量；能够利用方格网法计算土方量；能够利用等高线法计算土方量；能够利用断面法计算土方量；能够获取区域土方量平衡值。</p>				
教学内容	数字地图的判读与应用。				
教学任务设计	序号	任务描述		学时	
	任务 1：地形要素的获取及面积量算	教师发放任务单、CASS 软件操作说明书及校外实训基地数字地图；学生上机熟悉菜单命令；在教师的引导下，独立查询指定点的坐标、距离、方位、坡度以及指定区域的面积。		2	
	任务 2：纵横断面图绘制	教师指定线路安排学生进行纵横断面特征点坐标采集；教师演示在 CASS 软件中纵横断面的绘制步骤；学生完成线路断面绘制任务；		2	
	任务 3：工程土方量计算	学生在现场道路纵横断面特征点采集的基础上，在教师讲解、演示和引导下，独立上机用各种方法计算土方量。学生分组讨论各种方法的精度及优缺点。		4	
实训条件	实训项目		实训所需主要仪器设备	所需课时	所需实训场地
	项目 1：地形要素的获取及面积量算		全站仪、CASS	1 学时	校内实训基地
	项目 2：纵横断面图绘制		全站仪、RTK、CASS	1 学时	校外实训基地、机房
	项目 3：工程土方量计算		全站仪、CASS	2 学时	校外实训基地、机房
主要考核点	知识	1、掌握利用 CASS 软件进行绘制纵横断面的方法； 2、掌握 CASS 测图软件土方量计算菜单各项功能。			
	能力	1、能够利用 RTK 进行纵横断面坐标数据采集； 2、能够利用 CASS 软件进行纵横断面绘制； 3、能够利用断面法计算土方量。			
教学方法	<p>宏观：任务型教学法、项目教学法、工作单法、测站教学法</p> <p>微观：根据教学环节细化</p>				

表二 学习情境设计

学习任务	学时	教学方法建议	教学组织设计	成果资料
任务 1：地形要素的获取及面积量算	理论课 1 学时， 实践课 1 学时	多媒体教学、案例分析、分组学习、课堂讨论	资料学习、相互讨论	1、地形要素量测成果； 2、指定区域量测面积成果。
任务 2：纵横断面图绘制	理论课 1 学时， 实践课 1 学时	多媒体教学、案例分析、现场教学、分组学习、课堂讨论	团队配合操作、计算、绘图	1、指定线路纵横断面特征点坐标文件； 2、指定线路纵横断面数字图；
任务 3：工程土方量计算	理论课 2 学时， 实践课 2 学时	多媒体教学、案例分析、现场教学、分组学习、课堂讨论	团队配合操作、计算、绘图	指定区域土方量计算成果。

4、实践教学环节

通过完成 1：500 河南地矿职业学院登封校区数字地形图测绘真实项目，使学生对本门课程有一个系统的了解和掌握，进一步加深学生对数字化测图的基本理论和基本知识的理解，提高学生实际操作的能力。全面掌握数字测图图根控制、野外数据采集、内业成图、查图整饰、技术设计及总结的编写技能。

教学项目 5：数字测图实训

学时： 40 学时

表一 学习情境基本信息

课程目标	<p>知识目标 掌握图根控制方法及精度评定；掌握野外数据采集方法；掌握利用 CASS 软件进行内业成图的方法；掌握利用 CASS 软件查图整饰的方法；掌握技术设计书及总结的编制方法。</p> <p>专业能力目标 能利用布设小区域图控控制网；能完成小区域控制网的观测和精度评定；能够利用全站仪或 RTK 采集地物地貌的坐标数据；能够利用 CASS 软件绘制地形图；能够编制小区域数字测图技术设计书和技术总结。</p>			
教学内容	数字地形图测绘。			
教学任务设计	序号	任务描述	学时	
	任务 1：编制技术设计书	根据制定区域绘图要求、仪器人员配置以及仪器设备的情况编制技术设计书。	2	
	任务 2：图根控制	在指定绘图区域内，布设图根控制网、观测并精度评定	8	
	任务 3：地形图测绘	采集指定区域地物、地貌特征点坐标数据，经数据传输导出数据，利用 CASS 软件内业成图，同时对地形图进行检查和整饰。	28	
	任务 4：编制技术总结	编制技术总结。	2	
实训条件	实训项目	实训所需主要仪器设备	所需课时	所需实训场地
	任务 2：图根控制	全站仪、RTK	10 学时	登封实训基地
	任务 3：地形图测绘	全站仪、RTK、CASS	24 学时	登封实训基地、机房
主要考核点	知识	<p>1、掌握掌握草图的绘制方法；</p> <p>2、掌握利用全站仪采集地物、地貌碎部点及数据传输方法。</p> <p>3、掌握 CASS 成图软件绘制地物、等高线的方法。</p>		
	能力	<p>1、熟练操作全站仪采集地物、地貌碎部点及数据传输的能力；</p> <p>2、正确绘制草图的能力；</p> <p>3、正确使用 CASS 软件展点、绘制地物、绘制地貌的能力。</p>		
教学方法	<p>宏观：任务型教学法、项目教学法、工作单法、测站教学法</p> <p>微观：根据教学环节细化</p>			

5、教学实施建议

(1) 教学建议

①建立以学生为中心、以教师为主导的教学方式。采用讲练结合和讨论式、自主式的教学方法，注重学生思路的引导和启发，以提高学生的学习兴趣和学习的积极性。

②运用现代教育技术，提高教学质量。把计算机技术、网络技术、多媒体技术引入课堂教学，激发学生的学习兴趣，降低《数字测图》课程的学习难度，提高教学效率。

③注重测量实训教学。通过实训教学活动验证、巩固、深化所学的基本理论知识，了解数字测图的测量内容和方法、新技术在测量工程中的应用、要求学生按工程要求进行图上设计、实地踏勘选点、实地测量等。

(2) 学时安排

教学项目	学时安排	教学任务	学时
一、地形图基本知识	4	地形图的概述	1
		地物、地貌的测绘	2
		地形图判读	2
二、全站仪数字测图	40	编制数字测图技术设计书	2
		图根控制测量	2
		全站仪野外数据	20
		内业软件成图	16
		图幅整饰与输出	1
		图幅质量检验	1
		编制技术总结	2
三、RTK 数字测图	8	编制数字测图技术设计书	2
		RTK 野外数据采集	2
		内业软件成图	2
		编制技术总结	2
四、数字地图的判读与应用	8	地形要素的获取及面积量算	2
		纵横断面图绘制	2
		工程土方量计算	4
五、数字测图实训	40	编制技术设计书	2
		图根控制测量	8
		地形图测绘	28
		编制技术总结	2
合计	100		

(3) 教师素质要求

师资队伍是人才培养方案得以实施的关键条件，而教师素质的高低决定了教学质量水平。本学习领域的授课教师具体要求为：专任课教师要具有测量专业本科学历及以教师任职资格，具有中级专业技术职务和实践经验的“双师型”专任教师。首先要具有扎实的基础理论、较强的实践工作能力，丰富的教学经验，较高的教学水平，并且具有崇高的教师职业道德。其次在教学内容方面，注重理论与实践相结合，内容丰富新颖，突出高职高专教学特点。在课堂教学中，能熟练运用多种教学手段，激发学生的学习兴趣，提高教学效果。建议该课程的授课教师每三至五年应轮流到大型持测量企业顶岗实习实践一年（或半年）。

(4) 校内外实训条件

单项目实训设计应按教学模块设计为一完整工作过程，实施全真模拟生产实践，在校内实训基地完成实训任务；单项实训项目也可结合实际生产任务完成单项目教学。

课程综合实训则采取工学结合方式进行“实战训练”。一是依托学院登封实习基地模拟控制测量生产任务进行，二是依托我院外源型校外合作测绘单位进行顶岗实训。

(5) 考核与评价建议

过程性考核 (分值权重)	考核项目	评价标准	过程性考核 (70%)	平时考核 (30%)	终结性考核 (0%)
过程性考核 1 (20%)	碎部点坐标采集	完成一个测站定向并测定 2 个碎部点坐标，时间控制在 20 分钟以内，点位平面坐标较差在 20mm 以内合格，具体评分标准见考核方案。	20%	30%	无
过程性考核 2 (30%)	CASS 软件成图	根据指定区域草图及坐标数据文件，利用 CASS 软件绘制该区域 1:500 数字地形图，时间控制在 100 分钟以内，成图质量等具体评分标准见考核方案。	30%		
过程性考核 3 (20%)	纵横断面图绘制	利用全站仪测定指定区域纵横断面特征点坐标并采集点编码，利用 CASS 软件绘制纵横断面，时间控制在 100 分钟以内，具体评分标准见考核方案。	20%		

说明：①总评成绩=平时成绩（30%）+过程性考核成绩（70%）

6、相关参考规范

- (1) 《1:500 1:1000 1:2 000 外业数字测图技术规程》 (GB/T 14912-2005)
- (2) 《国家基本比例尺地图图式第 1 部分:1:500、1:1000、1:2000 地形图》 (GBT 20257.1-2017)
- (3) 《全球定位系统(GPS)测量规范》 (GBT 18314-2009)

(六) 《GPS 测量》课程标准

1、 课程概述

《GPS》课程是三年制高职工程测量技术专业必修的专业课程。GPS 卫星定位技术的迅速发展使测绘学科发生了巨大的变革。GPS 卫星定位的基本理论及其在应用中的问题,已逐渐成为了测绘学科中至关重要和不可少的内容。通过该课程的学习,可以使工程测量专业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。

2、课程培养目标

(1) 知识与能力目标

1. 知识目标: 对教学内容知识点的认知目标分为四个层次:

了解: 初步知道知识点的内容、含义、特点及其在工程实践中的应用范围。

理解: 懂得知识点的概念(内涵和外延)、特点、规律、适用性、与其他知识点和整个知识体系的关系以及知识点在工程中的具体应用等。

掌握: 能够应用知识点的概念(内涵和外延)、特点、规律、适用性、与其他知识点以及整个知识体系的关系去认识、分析和解决一些简单的工程问题。

熟练掌握: 对多个相互关联的知识点能够综合应用,并能解决较为复杂的工程问题。

2. 能力目标: 能力培养目标分为四个方面:

操作能力: 能熟练地使用各种 GPS 仪器进行相应的测量。

思维能力: 具有分析、比较、综合、推理能力。其中包括 GPS 的测量原理、GPS 数据处理方法。

计算能力: 对测量外业所得 GPS 原始数据进行正确的计算。

实际应用能力：布设 GPS 网和 GPS 数据处理。

(2) 过程与方法目标

(1) 通过课程的学习和体验，培养学生分析、解决问题的能力 and 统筹兼顾、协作学习与工作的能力。

(2) 通过引导学生进行合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力。

(3) 在整个学习过程中，由课程标准、教学大纲、理论实践一体化教材、多媒体课件、视频媒体资源、模拟试题、网络课程、等资源组成的工作过程的课程。教师引导，学生实操，让学生亲历过程，在过程中学习，培养学生观察、辨析、归纳问题的能力。

(3) 情感态度与价值观目标

培养野外生存与自我保护的能力；团队协作的能力 培养爱岗敬业、吃苦耐劳、求实创新的精神，养成科学严谨的工作作风。

2、 课程内容标准和要求

项目教学内容、学时分配及教学要求

名称	工作任务	学时安排	能力目标	知识目标	教学方法要求	成果要求
1 GPS 组成、功能及发展概述	GPS 组成、功能及发展概述	2	1、能说出 GPS 系统的组成和功能 2 能分析美国的 GPS 政策	1、掌握 GPS 系统的组成 2、了解美国政府关于 GPS 的限制政策 3、掌握 GPS 定位基本原理 4、掌握 GPS 发展及其他定位系统的发展	1、通过丰富的多媒体资料信息介绍美国关于 GPS 的限制政策及其定位系统 2 通过课件讲述 GPS 定位原理	通过教学使学生对课程产生兴趣，具有学好本课程欲望
2 GPS 定位的坐标系统和时间系统	2.1 天球坐标系统和地球坐标系统	4	能建立天球坐标系和地球坐标系	掌握地球坐标系和天球坐标系建立的理论基础	分组讨论结合案例	坐标系之间转换和建立
	2.2 54、80、2000 坐标系统的建立及转换		会 54、80、2000 坐标系的建立及转换 能建立时间系统	了解我国坐标系的建立原理 掌握坐标转换的理论和方法	多媒体演示 结合案例 分组讨论	在 GPS 数据处理软件中正确设置坐标系统和时间系统

3 卫星坐标的计算	1 GPS 卫星的运动	4	能够说出 GPS 卫星无摄运动和受摄运动及其轨道参数	掌握卫星无摄运动和受摄运动的相关理论	多媒体演示 分组讨论	理解卫星受摄别运动和无摄运动的区别,掌握卫星星历、会识别卫星历书文件
	2 GPS 卫星的坐标计算		能够识别 GPS 卫星历书文件,并会 GPS 卫星坐标计算	卫星星历文件的识读 GPS 卫星坐标计算方法		
4 GPS 卫星信号	1 GPS 卫星信号结构	4	能说出 GPS 卫星信号的结构	掌握电磁波的传播、卫星信号的构成及特点	多媒体演示 举例 分组讨论	使学生理解卫星导航电文、星历的区别,明白导航电文的重要性
	2 GPS 卫星导航电文		能查看导航电文	掌握导航电文的构成及 GPS 接收机工作原理		
5 GPS 定位原理和方法	1 GPS 绝对定位原理	6	能建立 GPS 观测方程及进行线性化	掌握 GPS 定位方法及观测量 掌握观测方程及线性化 掌握 GPS 绝对定位原理	多媒体演示 仪器演示 分组讨论	掌握 GPS 测量的各种作业方式
	2 GPS 相对定位原理		能说出单差、双差、三差方程式的含义	掌握 GPS 相对定位观测方程、相对定位原理、单差、双差、三差方程	多媒体演示 仪器演示 结合软件和项目数据	掌握 GPS 测量的各种方法
	3 差分定位		能说出单基准站差分分类、原理和方法	了解差分定位的原理;掌握单基准站差分;熟练 RTK 工作原理	分组讨论\多媒体教学\仪器演示\分组讨论	掌握 GPS 测量的各种方法
6 GPS 定位误差分析	GPS 定位误差分析	2	能正确选择测量时间和测量方法以减弱或消除各种测量误差的影响	了解 GPS 定位的误差分类、影响、对策 熟悉精度衰减因子	多媒体教学\仪器演示\分组讨论	选择合适的方法对误差进行消减或消除
7 GPS 实测与数据处理	1 GPS 网设计与实测 2 GPS 数据处理	4	能选择 GPS 网的精度等级、坐标系统、和网形,并选点埋石观测 能使用 GPS RTK 实时测量点位坐标 能对 GPS 观测数据进行处理	掌握 GPS 网的设计、GPS 网的实测 熟悉 GPSRTK 测量方法 了解基线解算、平差,网平差,生成 GPS 平差报告	现场操作演示\分组讨论\分组观测\课堂讲授\软件演示	掌握 GPS 网的设计及测量 掌握 GPS 数据的处理
	3 GPS 数据处理软件的应用	2	能用 GPS 软件进行数据处理	掌握 GPS 测量中的坐标转换、GPS 网的三维平差、GPS 极限向量网的二维平差、GPS 高程拟合	课堂讲授 软件演示	掌握 GPS 网数据的网平差
8 GPS 应用	1 GPS 在变形监测测量中的应用	2	能利用 GPS 静态测量布设控制网,能利用静态测量进行变形观测	掌握静态测量的方法\了解变形监测基本理论	多媒体教学 分组讨论	会初步撰写 GPS 测量技术的应用论文
	2 GPS 在工程测量中的应用	2	能利用 GPSRTK 技术进行工程测量	掌握 GPSRTK 基本原理和方法\掌握 RTK 技术在工程测量中的应用	多媒体教学\分组讨论	

4、实践教学环节

GPS 测量综合实训			
实训项目一	GPS 控制网的布设		教学时间安排： 22 学时
实训目标： 通过该综合实训项目的训练，使学生能够独立 E 级 GPS 平面控制网的布设，观测及数据处理			
实训重点： 编写 GPS 控制网技术设计；GPS 控制网的点位选择；GPS 控制网外业观测；GPS 控制网的内业数据处理；编写 GPS 控制网的技术总结。 实训难点： 编写 GPS 控制网技术设计；GPS 控制网外业观测计划的拟定；内业数据处理软件的使用。			
实训内容：			
任务 1： XX 地区 E 级 GPS 控制网的布设	技能训练： 1. XX 地区 E 级 GPS 控制网技术设计 2. XX 地区 E 级 GPS 控制网的外业实施 3. XX 地区 E 级 GPS 控制网的内业计算 4. XX 地区 E 级 GPS 控制网的技术总结	工具： 选点埋石工具、静态 GPS 接收机台套 方法： 现场教学 组织： 分组实训	技能训练要求： 能够按标准完成 E 级 GPS 网的布设工作。 教学时间： 22 学时
GPS 测量综合实训			
实训项目二	GPS RTK 的使用		教学时间安排： 10 学时
实训目标： 通过该综合实训项目的训练，使学生能够独立进行 RTK 基站的架设移动站的数据采集，数据处理			
实训重点： RTK 基准站的选取，移动站的观测，观测数据的处理 实训难点： 编写基准站架设，参数的设置，移动站的初始化；内业数据处理软件的使用。			
实训内容：			
任务 1： XX 地区 GPS RTK 的外业数据采集	技能训练： 1. XX 地区 GPS RTK 的数据采集和数据处理总结	工具： 选点埋石工具、基准站选取 方法： 现场教学 组织： 分组实训	技能训练要求： 能够按标 RTK 的基准站架设，参数设置，移动站的数据采集工作。 教学时间： 10 学时

5、教学实施建议

(1) 教学建议

建立以学生为中心、以教师为主导的教学方式。采用讲练结合和讨论式、自主式的教学方法，注重学生思路的引导和启发，以提高学生的学习兴趣和学习的积极性。

运用现代教育技术，提高教学质量。把计算机技术、网络技术、多媒体技术引入课堂教学，激发学生的学习兴趣，降低课程的学习难度，提高教学效率。

注重测量实训教学。通过实训教学活动验证、巩固、深化所学的基本理论知识，了解 GPS 测量的内容和方法、新技术在测量工程中的应用、要求学生按工程要求进行图上设计、实地踏勘选点、实地测量等。

(2) 学时安排

序号	课程内容模块名称	学时
一	GPS 测量概述	2
二	GPS 定位的坐标系统与实践系统	4
三	卫星运动与 GPS 卫星坐标计算	4
四	电磁波的传播与 GPS 卫星信号	4
五	GPS 定位原理	6
六	GPS 误差分析	4
七	GPS 实测与数据处理	4
八	GPS 测量技术的应用	4
九	GPS 实训	32

(3) 教师素质要求

学习《GPS》需要学生在高等数学方面具有微分的基本知识；在物理学方面，应具有光学、电学等基本知识；具有大地测量学基础、控制测量学、误差理论与测量平差原理等知识。教师应具备完善的专业知识，不断补充专业的新技术

术与新方法，上课认真专注，调动学生的学习积极性，努力提高课堂教学效果。

教师讲课的重点是：GPS 测量的基本理论、GPS 软件的使用和操作。

(4) 校内外实训条件

进行校内实训，需要较大的范围、设施完善的测量实训场地，加强测量实验室测量仪器设备的配备、维护和实验室管理。增设现代化测量实验室，让学生利用 GPS 软件进行数据处理。

校外实训充分利用学校登校区的实训基地，进行教学实训，同时利用学生的单位实习实训，加强专业技能的培训。

(5) 考核与评价建议

本课程着重考核学生的基本概念、基本特性、注意事项、数据的处理以及综合应用能力。课程一学期讲授，学期末进行一次期末考试，以百分制单独记载成绩，采用闭卷笔试方式进行。

6、相关参考规范

1 参考规范

GB/T18314-2009 《全球定位系统（GPS）测量规范》

CJJ 73-2010 《全球定位系统城市测量技术规程》

2 参考教材：

刘大杰等：《全球定位系统的原理与数据处理》，同济大学出版社；

周忠谟等：《GPS 卫星测量原理与应用》，测绘出版社