

地下与隧道工程技术专业人才培养方案

一、地下与隧道工程技术

专业名称：地下与隧道工程技术

专业代码：440305

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力。

三、基本修业年限

3年

四、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)	职业资格证 书或技能等 级证书举例
土建施工类 (5403)	土建施工类 (540302)	土木工程 建筑业 (E481)	建筑工程技术 人员 (2-02-21-03)	工程测量 工程施工 材料试验 工程质检	测量员 材料员 质检员 施工员

五、培养目标和培养规格

(一) 培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神、掌握岩土力学、工程地质、隧道工程结构基本知识，具备地下与隧道工程现场施工、质量监督、安全管理能力，从事地下与隧道工程施工技术及管理等工作的高素质技术技能人才，能够从事隧道工程测量、材料试验、工程质检、隧道工程施工、工程预算等工作面向土木工程行业的高素质劳动者和技术技能人才。

(二) 培养规格

1. 素质

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

具有良好的职业道德和职业素养。遵守、履行道德准则和行为规范；尊重劳动、热爱劳动；崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；具有集体意识和团队合作精神，具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、职业生涯规划意识等；具有从事相关职业应具备的其他职业素养要求。

具有良好的身心素质和人文素养。达到《国家学生体质健康标准》要求，具有健康的体魄和心理、健全的人格；具有一定的审美和人文素养。

2. 知识

(1) 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；

(3) 掌握必要的高等数学知识，熟悉基本的数学分析计算方法；

(4) 熟悉必需的画法几何、工程制图知识，掌握识读和审核工程施工图纸的方法；

(5) 熟悉必需的测量学知识，掌握隧道工程监控量测、施工放样方法；

(6) 熟悉隧道的平、纵、横断面结构形式、设计方法；

(7) 掌握必要的建筑材料性质、试验检测原理和方法，熟悉原材料试验和质量评价方法；

(8) 掌握隧道、桥涵的结构的基本形式；

(9) 掌握隧道工程施工组织原理和方法，熟悉隧道施工方案编制程序；

(10) 了解工程造价的基本知识，熟悉施工图预算和投标报价编制程序；

(11) 熟悉道路、隧道工程技术相关国家标准和行业规范。

3. 能力

(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，能够利用计算机信息处理软件收集、整理、分析工程技术问题；

(4) 具备地下与隧道工程施工现场技术和组织能力；

(5) 具备施工质量、安全、进度、成本、技术资料管理能力；

(6) 具备进行地下与隧道工程试验、量测、测量及主要工种操作的能力；

(7) 掌握数学、力学、建设法规、信息化技术等方面知识,具备应用计算机处理技术问题的能力；

(8) 掌握地下与隧道工程识图、工程力学、工程地质、工程结构的基本理论和专业知识能够正确识读、理解地下与隧道工程施工图；

(9) 具有基本的工程质量验收与评定能力,能够完成工程各结构的现场质量检测、参与组织竣工验收、编制竣工验收资料等工作。

六、课程设置

(一) 课程体系构建

通过对地下与隧道工程技术专业人才需求调研,明确了地下与隧道工程专业人才的职业面向、职业岗位、工作工程,通过讨论分析和根据地下与隧道工程岗位群要求,结合专家的论证意见,确定核心能力,结合地下与隧道工程相关工种执业标准确立人才应具备的知识、能力、素质结构,推导出所需的基本素质与能力课程(包括公共基础必修课和公共基础选修课)、职业能力课程(专业基础课、专业核心课和专业拓展课),将工作任务及核心能力融入教学内容,建立课程标准,开发教学资源,构建以岗位能力为核心,基于地下与隧道工程施工过程的课程体系。通过校内实验、实训和毕业实习等实践教学环节,培养学生行业岗位需要的基本技能和职业基本技能。

课程类别	职业能力要求	知识技能要求	课程设置	技能竞赛或证书
公共基础课	基本素养	热爱祖国,爱岗敬业,诚信专业,具有良好的抗挫折心理素质,健康体魄	军事技能训练及理论、思想道德修养与法律基础、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、体育、大学生健康教育	
	计算机应用能力	具备熟练的计算机操作与应用能力、具备网络应用能力	计算机应用技术	全国计算机等级证书、国际电脑使用执照认证等

课程类别	职业能力要求	知识技能要求	课程设置	技能竞赛或证书
	外语应用能力	具有一定的英语基础	基础英语 1、基础英语 2	全国大学生英语等级证书、英语口语竞赛等
	沟通与文字处理能力	具有一定的语言沟通、交流和初步的文书写作能力	应用文写作	应用文写作大赛等
	创新创业能力	具有一定的创新创业能力	职业规划与就业指导 创新创业模块	创业大赛
专业课程	初步的力学分析与判别能力,简单结构分析与计算能力	具备基本受力构件简单荷载作用下其内力和变形的分析能力;依据隧道围岩强度和地质情况判断施工方法的能力;具备简单分析隧道围岩破坏特征的能力;正确判断基本构件、岩土体破坏类型,并能提出合理的处理措施及预防措施的能力。	工程力学、工程地质、岩土工程勘察、地下建筑结构、爆破工程	
	识图(表)能力、绘图(表)能力	熟练识读施工图;阅读和编制施工图技术说明;能够读懂地形图、隧道结构图等专业施工图。	隧道工程图识读与制图、地下建筑结构、公路工程 施工图综合识读。	识图大赛
专业课程	测绘能力、监控量测能力	施工定位及抄平放线;施工垂直度控制;地下工程变形及沉降观测;测量放线内业整理及计算;熟练的仪器操作技能;能够运用测绘软件完成测绘任务。	工程测量、工程测量放样、地下工程监测方法与检测	测量员 测量工 测量大赛
	建筑材料检测、试验、检验应用能力	熟悉常用隧道建筑材料的性能及应用;掌握常用建筑材料的基本技术指标及检测;具备填写建筑材料检验报告单能力;具有试件制作及抽检。	道路建筑材料、地下工程 监测方法与检测	试验工 材料员 检测大赛

课程类别	职业能力要求	知识技能要求	课程设置	技能竞赛或证书
	施工技术与管理能力	会编制一般隧道工程的施工组织设计；能进行施工现场布置及施工方案的制定；具备施工现场管理能力；能进行施工进度计划的编制；能图纸会审及技术交底；掌握隧道施工程序、工艺和技术；会选择施工机械设备，编制人工、材料、机械计划能力；具有施工现场组织协调的能力。	城市地下空间、隧道工程施工技术、隧道工程施工组织与管理、公路养护与管理、综合实训	质量员 土工试验员 桥隧养护工
	安全、质量专项管理能力	会编制施工安全技术措施；能开展施工安全教育、技术交底；有处理施工安全事故的能力；能进行一般施工质量缺陷的处理；有使用规范检验、评定、控制工程质量的能力；能开展施工档案的组卷与归档。	隧道工程控制、公路工程资料、地下与隧道工程灾害防护	资料员
	专业软件的应用能力	应用 CAD, TCH, BIM, WCOST 软件进行技术工作；用计算机计算工程量及编制工程预算；应用计算机辅助施工设计和施工管理。	隧道工程制图软件、WCOST 预算软件、施工资料管理软件、隧道工程仿真	资料员
拓展课	自主学习、开拓进取能力	能够根据职业需要进行自主学习新知识、新技能、不断的开拓进取，从而达到自我提高，能够适应不同工作岗位的能力。	道路 BIM 技术、专利开发及申请实务	BIM 竞赛等

课程类别	职业能力要求	知识技能要求	课程设置	技能竞赛或证书
	职业生涯规划能力和社会适应能力	能够针对本人的实际情况对职业生涯规划,能够较快的适应社会环境的变化	职业生涯规划与就业指导、创新创业模块	大学生创新创业大赛
	创新创业能力			

(二) 课程结构

主要包括公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程和专业拓展课程、集中性实践环节。

1. 公共基础课

公共基础课以培养学生的综合素质为主要目的,旨在帮助学生对自己的兴趣、性格、能力和价值观进行探索,使学生拥有良好的职业素养。

序号	名称	主要教学内容和教学目标
1	思想道德修养与法律基础	<p>教学内容: 本课程以社会主义核心价值观为主线,根据大学生成长的基本规律,以高职学生的成才为核心,主要对学生进行爱国主义、集体主义、社会主义和世界观、人生观、价值观、道德观以及法治观教育;阐述社会主义道德的基本理论和价值导向,进行道德观教育;阐述法律基本理论知识,进行法治观教育。</p> <p>教学目标: 通过课堂教学以及社会实践,帮助大学生尽快适应大学生活,提高大学生的思想道德修养和法律素养,树立正确的世界观、人生观、价值观、道德观和法治观,树立崇高的理想信念,积极践行社会主义核心价值观,培养学生完善的人格和良好的心理素质,使他们逐渐成长为全面发展的社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。</p>
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	<p>教学内容: 帮助学生学习和中国特色社会主义理论体系的基本内容,帮助学生理解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系是马克思主义的基本原理与中国实际相结合的两次伟大的理论成果,是中国共产党集体智慧的结晶以及对当代中国发展的重大战略意义,帮助学生领悟中国梦的思想内涵以及实现中华民族伟大复兴的中国梦的历史使命。</p> <p>教学目标: 使学生了解中国化马克思主义的形成、发展和理论成果,学会运用马克思主义世界观和方法论去认识和分析问题,掌握党的基本理论,坚定马克思主义的信仰,深刻领会马克思主义中国化理论成果的精神实质,始</p>

序号	名称	主要教学内容和教学目标
		<p>终坚定中国特色社会主义“四个自信”，努力成为中国特色社会主义事业的建设和接班人，自觉为实现中华民族伟大复兴的中国梦而奋斗。</p>
3	形势与政策	<p>教学内容：根据教育部社政司下发的《高校“形势与政策”教育教学要点》，围绕党的理论方针、政策以及结合实际情况和学生关注的热点、焦点问题来确定。</p> <p>教学目标：通过形势与政策教育，帮助广大学生正确认识国际国内形势，理解党和政府的方针政策，做到对形势的分析判断和党中央保持高度一致；引导和帮助学生对国内外重大事件、社会热点和难点等问题进行思考，提高分析和判断能力，使之能科学预测和准确把握形势与政策发展的客观规律，形成正确的政治观和世界观；进而帮助学生认清自己所肩负的责任和使命，为振兴中华发奋学习。</p>
4	大学生军事理论与技能	<p>教学内容：本课程主要对学生进行爱国主义、国家安全教育；主要理论教学内容包括：国际战略环境、中国军事思想、中国国防、兵役法基本知识、信息化战争、军事高科技等</p> <p>教学目标：以国防教育为主线，掌握基本的军事理论，军事知识，达到增强国防观念和国防安全意识，强化爱国主义观念，促进大学生综合素质的提高，为中国人民解放军训练后备兵员和预备役军官打下基础。</p>
5	体育	<p>教学内容：遵循“以人为本、健康第一”的教育思想。学习基本的体育理论以及田径、球类、健美操、武术等项目的基本知识、技术、技能。</p> <p>教学目标：提高学生体能和运动技能水平；增强体育实践能力和创新能力；增强人际交往技能和团队意识；形成运动爱好和专长，培养终身体育的意识和习惯。</p>
6	大学英语（参考）	<p>教学内容：遵循“实用为主、够用为度”的原则，传授二级系统的语言知识(语音、语法、词汇、篇章结构和语言功能等)，对学生进行全面、严格的基本技能训练(听、说、读、写、译)，培养学生初步运用英语进行交际的能力。</p> <p>教学目标：通过对学生进行全面、严格的基本技能训练使学生具备基本的听、说、读、写、译的能力，日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流，为学生升入高级阶段的英语学习及各专业后续的专业英语课程的学习打下基础。</p>

序号	名称	主要教学内容和教学目标
7	计算机应用基础（参考）	<p>教学内容：主要包括：计算机基础知识、操作系统的功能和使用、文字处理软件的功能和使用、电子表格软件的功能和使用、PowerPoint 的功能和使用。</p> <p>教学目标：通过课程的学习要求学生具有微型计算机的基础知识(包括计算机病毒的防治常识)。了解微型计算机系统的组成和各部分的功能。了解操作二级系统的基本功能和作用,掌握 Windows7 的基本操作和应用。了解文字处理的基本知识,熟练掌握文字处理 Word 的基本操作和应用,熟练掌握一种汉字(键盘)输入方法。了解电子表格软件的基本知识,掌握电子表格软件 Excel 的基本操作和应用。了解多媒体演示软件的基本知识,掌握演示文稿制作软件 PowerPoint 的基本操作和应用。</p>
8	应用文写作（参考）	<p>教学内容：了解什么是应用文，应用文有什么特点、有哪些种类；熟悉各类常用应用文书的文体格式、写作方法和写作规律，明白“为何写写什么怎样写”；提高分析、评鉴能力，提高各类常用应用文体尤其是事务文书和日常应用文书的写作与运用技能。</p> <p>教学目标：是以提高学生的常用应用文体评析和写作能力为出发点和落脚点，通过教学，使学生掌握日常生活、工作和交际“必需”的应用写作的基本理论和基础知识；能准确地阅读、评鉴常用应用文书，能对具体的应用文书加以分析评鉴；能熟练写出格式规范、观点明确、表达清楚、内容充实、结构合理、层次分明、语言得体、标点正确的各类常用应用文书。</p>
9	大学生职业发展与就业指导	<p>教学内容：按照教育部下发的《大学生职业发展与就业指导课程教学要求》的文件精神，内容基本上涵盖大学生职业生涯规划、求职准备、就业创业政策、报到流程、职业发展和创新创业教育等模块。</p> <p>教学目标：通过对大学生进行科学有效的职业生涯规划指导，激发大学生职业生涯发展的自主意识，树立正确的就业观，促使大学生理性地规划自身未来的发展，并努力在学习过程中自觉地提升就业能力和生涯管理能力，实现个体与职业的匹配，体现个体价值的最大化。</p>

2. 专业基础课程

序号	课程名称	主要教学内容与教学目标	职业技能要求
1	工程力学	<p>教学内容：静力学及结构力学基本知识、材料力学基本知识，平面力系的合成与平衡、内力计算及内力图绘制，强度校核、变形计算、影响线的绘制。</p> <p>教学目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、了解三大力学基本知识； 2、绘制简单构件的内力图和影响线； 3、掌握强度、刚度、稳定性校核； 4、培养学生勤奋向上、严谨细致的良好学习习惯和科学的工作态度。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、能根据实际工程构件选择合适的计算简图； 2、能根据所学力学知识进行强度、刚度、稳定性校核； 3、能对课内所提供的简单的工程构件进行综合性的受力分析； 4、能理解梁、板的配筋原理。
2	隧道工程识图与制图	<p>教学内容：隧道工程制图标准、画法几何、隧道工程施工图。</p> <p>教学目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、熟悉土木工程制图标准； 2、掌握投影知识，建立良好的空间想象力； 3、熟练地阅读隧道工程相关施工图纸； 4、培养严谨、认真的工作作风和吃苦耐劳的工作精神。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、能够识读隧道工程图、道路工程图等专业施工图； 2、能够正确使用绘图工具手工绘制简单施工图。
3	工程测量	<p>教学内容：隧道工程的高程、角度、距离、坐标测量、施工控制网、导线测量、联系测量。</p> <p>教学目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握测量工作原理； 2、熟练操作水准仪、经纬仪、全站仪、GPS； 3、培养严谨、求实的职业素养，吃苦耐劳的工作精神。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、能描述地面点位的确定要素、测量工作的程序与基本原则； 2、会操作使用水准仪、全站仪、测距仪、GPS等常用测绘仪器； 3、能使用传统仪器或全站仪或GPS进行地形测量； 4、能使用传统仪器或全站仪或GPS进行控制测量和放样。
4	道路建筑材料	<p>教学内容：道桥工程中土、粗（细）集料、无机结合料、无机结合料稳定材料、水泥混凝土、沥青、沥青混合料等常见建筑材料的基本技术性能，基本指标和指标检测方法。</p> <p>教学目标：掌握隧道、道路、排水工程等结构的常用材料的品种、技术性能、技术标准与检验方法，了解材料组成结构与技术性质之间的关系，具有关键建筑材料（水泥及其混凝土、沥青及其混合料等）的基本理论、基本知识和基本能力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、能够开展沥青基本指标试验； 2、能够开展基本土工试验； 3、能够开展沥青混凝土性能试验； 4、能够开展水泥基本性能试验； 5、能够开展水泥混凝土性能试验； 6、能配置具有指定级配的混合料。

序号	课程名称	主要教学内容与教学目标	职业技能要求
5	工程地质	<p>教学内容: 隧道工程地质认知、地质图识读、围岩分析,不良地质现象预防及治理、土力学认知、土的压缩和变形计算、土压力与地基承载力分析。</p> <p>教学目标: 了解隧道工程建设中经常遇到的工程地质现象和问题,以及这些现象和问题对工程的影响,并能正确处理 and 合理利用自然地质条件,培养学生具有阅读、分析、合理利用公路工程地质勘察资料和解决工程地质问题的初步能力,为从事隧道工程技术工作打下基础。了解土工试验并能确定土的基本物理和力学性能指标。</p>	<p>1、能正确阅读和使用工程地质勘察报告;</p> <p>2、能与他人合作共同完成制定路基、边坡和挡土墙的施工方案;</p> <p>3、能对路基处理、边坡支护和挡土墙的施工进行质量验收。</p>
6	岩土工程勘察	<p>教学内容:</p> <p>(1) 岩土工程勘察勘探与取样;</p> <p>(2) 岩土体原位测试方法;</p> <p>(3) 现场监测与检验方法;</p> <p>(4) 勘察成果的整理。</p> <p>教学目标: 能够从事岩土勘察的室外和室内工作,有较强的工程地质分析能力和报告编写能力;掌握岩土工程勘察的基本内容和基本知识,初步形成在岩土工程勘察工作中解决实际问题的能力;培养学生科学的学习态度和实事求是的工作方法,培养学生辩证思维能力和职业道德。</p>	<p>1、能够对一般性的岩土工程勘察工程布置野外工作量;</p> <p>2、能够正确采集野外数据(各种野外测试及相关的编录);</p> <p>3、编写一般性的房屋建筑与构筑物的岩土工程勘察报告。</p>
7	隧道工程仿真	<p>教学内容:</p> <p>Revit 概述及基本操作,创建轴网和标高,桥梁基础族的创建方法,桥梁墩台的族创建方法,桥梁上部结构族的创建方法,桥面铺装族的创建方法,场地及场地构件的创建方法。</p> <p>教学目标: 掌握 BIM 含义,能利用 revit 软件创建道桥隧三维 BIM 模型。通过利用 revit 软件建立三维模型的过程,培养学生细致认真的工作态度,科学严谨的工作作风。通过本课程的学习,学生应对 BIM 技术了解入门,能掌握 revit 软件的基本操作,为后续的工作学习创造条件。</p>	<p>能够运用 BIM 相关软件建立道桥隧 BIM 模型。</p>

3. 专业核心课程

序号	课程名称	主要教学内容与教学目标	职业技能要求
1	爆破工程	<p>教学内容: 爆炸的基本理论; 炸药的种类型及硝氮类炸药的成份、性能及生产加工工艺流程; 岩石爆破破碎的机理; 工程爆破的常用方法; 爆破安全法规。</p> <p>教学目标: 讲述爆破工程的基本原理, 确定爆破工程的基本方法, 以及在今后生产实际如何结合实际情况运用合理的手段来解决各种实际工程问题, 在学习过程中, 要求严谨、科学的态度、求实的作风, 为今后在工程实践中的运用打下扎实基础。</p>	<p>掌握炸药爆炸的基本理论和岩石破碎基本原理, 了解爆破工程的发展概况及应用前景, 掌握爆破工程设计和施工的基本知识和方法, 具备独立从事爆破方案设计的基本技能, 熟悉炸药与爆破安全等方面的法律、法规和国家标准, 掌握爆破安全技术与安全管理知识, 具有编制施工组织与管理的能力。</p>
2	城市地下空间	<p>教学内容: 城市轨道交通路网的规划; 地铁与轻轨车站的建筑设计; 区间隧道工程; 地下铁道的施工技术; 城市轨道交通环境与灾害控制; 信息化施工监测。</p> <p>教学目标: 正确理解地铁防水设计的特点、原则及内容, 了解各国地铁的防水等级标准, 对结构主体以及区间隧道的防水设计有清楚的认识。深入了解城市轨道交通环境与灾害控制的相关知识。对信息化施工监测有系统的认识, 了解信息化施工监测的设计原理。掌握地下铁道车站和区间隧道的施工方法。</p>	<p>掌握地下铁道车站和区间隧道以及轻轨高架车站和线路的施工的知识和方法, 包括地下车站结构工程, 明挖法、暗挖法、盾构法等施工方法; 同时可以了解地下铁道路网规划、地铁与轻轨车站的建筑设计、设备系统和防护等方面的知识。</p>
3	隧道工程施工技术	<p>教学内容: 公路隧道的分类及结构组成; 描述围岩稳定性分析与围岩分级; 信息化施工监测; 隧道的施工方法适用条件及选择原则; 公路隧道施工常用的机械 工具的种类和特性; 说明公路隧道洞身开挖的方法及工艺流程; 洞身支护与衬砌的类型 构造和施工工艺流程。</p> <p>教学目标: 通过任务引领型的项目活动, 使学生在具备隧道工程的基本概念和相关知识, 能组织一般中、短隧道的施工。同时培养诚实、守信、善于沟通和合作的平直, 为发展职业能力奠定良好的基础。</p>	<p>能说明公路隧道类型和结构组成; 能选择合理的公路隧道各组成部分的施工方法; 能叙述公路隧道各组成部分的主要施工工艺流程; 能说明公路隧道各组成部分施工过程中的要点并进行控制。</p>

序号	课程名称	主要教学内容与教学目标	职业技能要求
4	隧道工程施工组织与管理	<p>教学内容: 隧道工程项目管理的基本理论和工程项目管理的基本技术方法, 单位及项目总施工组织设计的编制以及施工项目的三大目标(成本控制、进度控制、质量控制)、三大管理(安全管理、合同管理、信息管理)的基本原理和方法。</p> <p>教学目标: 能编制“一表一案一图”, 能运用所学的知识对工程项目进行管理。同时培养诚实、守信、善于沟通和合作的平直, 为发展职业能力奠定良好的基础。</p>	1、能准确编制施工进度表; 2、会拟定专项施工方案; 3、能确定施工平面图。
5	地下工程监测与检测技术	<p>教学内容: 地下工程中常用的监测、检测方法和与其相关的信息反馈技术和数据处理方法, 注重新的测试技术, 如探地雷达和超前地质预报技术。</p> <p>教学目标: 了解测试技术基础知识, 掌握隧洞工程、地下工程监测常见方法、主要有, 声波测试技术、地质雷达测试技术、隧道超前地质预报技术、地下工程监测的信息反馈技术等。</p>	通过视频、PPT、动画、教材学习和实习实训, 能够将理论与工程实际相结合, 了解测试技术基础知识, 掌握隧洞工程、地下工程监测常见方法、主要有, 声波测试技术、地质雷达测试技术、隧道超前地质预报技术、地下工程监测的信息反馈技术等。
6	地下与隧道工程灾害防护	<p>教学内容: 隧道及地下工程在施工建设和使用全过程常遇到的灾害风险分析与评价、火灾的防护、防水排水、战争的防护、地下工程事故灾害的防护等内容。</p> <p>教学目标: 了解隧道主要病害包括(隧道水害、衬砌裂损、隧道冻害、震害、洞内空气污染和火灾); 掌握隧道衬砌裂损及其防治方法, 洞口的检查与养护方法。</p>	通过视频、PPT、动画、教材学习, 能够将理论与工程实际相结合, 了解隧道及地下工程在施工建设和使用全过程常遇到的灾害风险, 掌握火灾的防护、防水排水、战争的防护、地下工程事故灾害的防护等内容。

4. 专业拓展课程

序号	课程名称	主要教学内容与教学目标	职业技能要求
1	隧道工程制图软件	<p>教学内容: Auto CAD 的基本操作、EICAD 和纬地软件的基本操作</p> <p>教学目标:</p> <p>1、掌握 Auto CAD 的基本命令及制图方法;</p> <p>2、掌握 EICAD 道路设计软件;</p> <p>3、掌握纬地道路设计软件。</p>	1、能够正确使用 Auto CAD 绘图软件绘制施工图; 2、能够使用 EICAD 和纬地道路设计软件进行道路平纵横设计及图表的输出。

序号	课程名称	主要教学内容与教学目标	职业技能要求
2	道路工程概论	<p>教学内容: 公路线形设计以及平纵横组合设计方法、路线交叉设计、道路排水设计、公路路基路面等。</p> <p>教学目标: 牢固掌握公路平纵横设计方法、线形设计方法。了解公路选线及定线的基本原理、方法。掌握路线交叉设计方法;了解城市道路排水设计原理及方法;掌握公路路基路面设计施工的工作内容及方法。</p>	<p>1、了解新建公路和改建公路勘察设计工作;</p> <p>2、熟悉道路勘测设计程序、内业、外业工作内容和方法,以及公路工程基本建设项目设计文件的编制方法;</p> <p>3、能按施工图、施工规范正确施工放样、施工测量、检查和验收及管理工作。</p>
3	地下建筑结构	<p>教学内容: 地下建筑结构的形成和适用环境;土压力及围岩压力;地层与地下结构的共同作用;盾构隧道和沉管隧道;地下连续墙;喷锚支护、新奥法。</p> <p>教学目标: 掌握或了解地下建筑结构设计的基本原理和设计计算方法,能够根据地下结构所处的不同介质环境、使用功能和施工方法设计出安全、经济和合理的结构。</p>	<p>1、能够根据围岩分级选择隧道施工方案;</p> <p>2、掌握新奥法施工的要求;</p> <p>3、掌握盾构、TBM、钻爆法的施工。</p>
4	公路工程资料	<p>教学内容: 主要包括公路工程综合文件、公路工程决算和审计文件资料、公路工程施工资料、公路工程监理资料、公路工程竣工文件、工程资料档案管理与移交。</p> <p>教学目标:</p> <p>1、使学生获得必要的公路施工质量验收与资料整理知识,为后续课程的学习做好准备,为毕业后从事资料员工作打下良好基础;</p> <p>2、使学生掌握公路工程档案资料的整理方法;</p> <p>3、掌握公路工程竣工验收技术知识。</p>	<p>1、掌握识图能力;</p> <p>2、熟悉公路工程施工流程,从开工到竣工全过程施工流程要熟悉;</p> <p>3、熟悉资料整理归档规范;</p> <p>4、熟练掌握资料整理软件;</p> <p>5、熟练掌握隐蔽验收、分部验收、竣工验收的程序;</p> <p>6、熟悉资料整理的内容和流程。</p>
5	隧道工程控制	<p>教学内容: 主要包括隧道工程综合文件、隧道工程决算和审计文件资料、隧道工程施工资料、隧道工程监理资料、隧道工程竣工文件、工程资料档案管理与移交。</p> <p>教学目标:</p> <p>1、使学生获得必要的公路施工质量验收与资料整理知识,为后续课程的学习做好准备,为毕业后从事资料员工作打下良好基础;</p> <p>2、使学生掌握公路工程档案资料的整</p>	<p>1、掌握识图能力;</p> <p>2、熟悉从开工到竣工全过程施工流程;</p> <p>3、熟悉资料整理归档规范;</p> <p>4、熟练掌握资料整理软件;</p> <p>5、熟练掌握隐蔽验收、分部验收、竣工验收的程序;</p> <p>6、熟悉资料整理的内容和流程。</p>

序号	课程名称	主要教学内容与教学目标	职业技能要求
		理方法； 3、掌握公路工程竣工验收技术知识。	

5. 集中实践性课程

序号	课程名称	主要教学内容与教学目标	职业技能要求
1	工程测量放样实训	教学内容： 道桥隧工程的施工放样和地形测量。 教学目标： 1、掌握道桥隧工程测量工作的原理； 2、掌握道桥隧工程施工放样的基本方法； 3、培养善于沟通与合作的工作能力。	能依据设计图纸，进行路桥隧的施工放样、地形测量等工作任务。
2	隧道工程试验检测实训	教学内容： 道路桥梁隧道施工质量检测常规的试验、检测、监测项目，例如回弹法检测混凝土强度、衬砌支护应力监测、拱顶下沉量测、隧道收敛量测、混凝土缺陷检测等。 教学目标： 学生通过教材学习、教师讲解指导和动手实践，会描述道路、桥梁、隧道质量检测取样方法、检测方法步骤、检测目的与适用范围、检测仪器与材料技术要求、质量评定等相关知识。	能够将理论与工程实际相结合，能对道路、桥梁常规的试验检测项目进行检测，能正确填写检测记录和出具检测报告，并按规定方法对上述试验检测项目的检测结果进行质量评定。具备一定的综合分析和解决实际问题的能力。
3	综合实训	教学内容： 基本专业素质，BIM技术，道路设计，隧道工程施工图表综合识读。 教学目标： 能读懂道路工程、隧道工程常见图纸和设计表，能编制常见工程文件（施工方案、监理规划等）	串联和综合主要专业课程所涉及的职业技能，尤其读懂道路工程、隧道工程常见图纸和设计表，能编制常见工程文件（施工方案、监理规划等）。

(三) 能力证书和职业证书要求

序号	职业资格名称	颁证单位	等级	备注
1	施工员	重庆市住建委		必选
2	桥隧工	交通运输部		可选
3	钢筋工	人力资源和社会保障部	初、中、高	可选
4	资料员	重庆市住建委		可选
5	测量员	重庆市住建委		可选
6	预算员	重庆市住建委		可选
7	BIM 建模师	人力资源和社会保障部	初、中、高	可选

(四) 课证、课赛融通的融通分析

1. “课证融通”的课程矩阵

职业资格证书或技能等级证书	知识点	课程 1	课程 2	课程 3	课程 4	课程 5	课程 6	课程 7
桥隧工	隧道施工方法选择	地下建筑结构	岩土工程勘察	隧道工程施工技术	地下与隧道工程灾害防护	爆破工程	城市地下空间	
资料员	公路工程资料管理	隧道施工与检测	道桥工程检测技术	公路工程控制	公路工程资料			
施工员	施工图识读、施工方法	工程识图与制图	隧道工程施工	工程测量	地下工程监测方法与检测	隧道工程施工组织与管理	爆破工程	城市地下空间
测量员	高程测量、距离测量、角度测量、坐标测量	工程测量	工程测量放样实训	地下工程监测方法与检测	城市地下空间			
预算员	工程概预算基本知识	隧道工程控制						
BIM 建模师证书	隧道 BIM 建模	隧道工程仿真	隧道工程制图软件					
助理检验检测工程师	桥隧检测	隧道工程施工	地下工程监测方法与检测	道路建筑材料	隧道工程试验检测			

2. “课赛融通”的课程矩阵

市级以上技能竞赛项目	知识点	课程 1	课程 2
识图大赛	道路路线工程图, 桥梁、涵洞、隧道工程图	工程识图与制图	公路工程制图软件
测量技能大赛	高程测量、坐标测量	工程测量	工程测量放样
全国高校 BIM 毕业设计大赛	BIM 建模	隧道工程仿真	
无损检测大赛	隧道工程施工与检测技术	道路建筑材料	桥隧检测与加固技术

七、学时安排

(一) 教学活动分期时间安排表

教学活动分期时间安排表

单位：周

项目 学期	课内教学周					集中实践教学周		合计（周）	
	周数	学分	理论教学学时	实践教学学时	周平均学时数	周数	学分	周数	学分
一	18	25	226	208	24.1			18	25
二	18	27	296	120	23.1			18	27
三	18	28	236	208	24.2			18	28
四	18	28	222	192	23.0			18	28
五	18	18		392	21.8	18	18	18	18
六	16	16		384	24.0	16	16	16	16
总计	106	142	980	1504	22.9	34	34	106	142

(二) 实践教学安排表

实践教学安排表

单位：周

序号	名称	总周数	第一学年		第二学年		第三学年		备注
			1	2	3	4	5	6	
1	专业认知实习	1	1						
2	入学教育与军训	2	2						
3	工程测量放样	2					2		
4	隧道工程试验检测	2					2		
5	地隧专业综合实训	6					6		
6	毕业顶岗实习	24					8	16	
总计		37	3	0	0	0	18	16	

(三) 教学课程学时（学分）比例统计表

课程类型	课程性质	课程门数	学分	学时		
				总学时	理论学时	实践学时
公共基础课	必修	10	25	380	156	224
	选修	4	15	240	112	128
公共拓展课	选修	3	6	96		96
专业基础课	必修	6	22.5	360	264	96

课程类型	课程性质	课程门数	学分	学时		
				总学时	理论学时	实践学时
	选修	1	3.5	56	32	24
专业核心课	必修	6	23	368	264	104
	选修					
集中实践课	必修	4	34	776		776
专业拓展课程	选修	5	13	208	152	56
合计		39	142	2484	980	1504
公共基础课学时占总学时比例 (%) >25%				25%		
实践学时占总学时比例 (%) >50%				59%		
选修课学时占总学时比例 (%) >10%				22%		

八、教学进程总体安排（见附表 1）

九、实施保障

（一）师资队伍

1. 专职教师

目前有专职教师 16 名。其中高级职称 10 名，中级职称 6 名，高级职称占比 62.5%。博士 4 名，硕士 11 名，双师型教师 10 名。

2. 兼职教师

目前兼职教师共计 8 名，主要来自于施工、检测、监理等行业相关单位。专兼职比例为 2: 1。

（二）教学设施

1. 教室要求

一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备、互联网接入或 WiFi 环境，并具有网络安全防护措施。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. 校内实训资源

课程名称	实训项目	实训室名称	主要设备名称	数量(台/套)
地下工程监测方法与检测	1、动力触探检测地基承载力； 2、土质填料的重型击实试验； 3、挖坑灌砂法测定压实度；	路基、路面检测室	弯沉仪	3
			摆式摩擦仪	5
			电动铺沙仪	4

课程名称	实训项目	实训室名称	主要设备名称	数量(台/套)
	4、三米直尺测定平整度； 5、其他		轻型触探仪	4
			灌砂筒	10
			路面渗水仪	5
			罗氏硬度仪	2
			标准触探仪	1
			其他	13
隧道工程识图与制图	识读道路桥梁隧道施工图	制图实训室	图板	150
			丁字尺	150
			绘图工具	150
隧道工程制图软件	绘图软件	机房	Auto CAD 绘图软件	200
			EICAD 道路设计软件	200
			纬地道路设计软件	200
工程测量	水准仪 经纬仪 全站仪 GPS	测量实训室	水准仪	50
			全站仪	30
			经纬仪	50
			GPS	10
隧道工程控制	... 公路预算软件	机房	同望 WECOST 公路工程造价软件	40
隧道工程仿真	道桥隧 BIM 建模	专业机房	高性能计算机	50
隧道施工技术	隧道施工模拟	隧道模型室	挂图	10
			模型	5
隧道工程试验检测实训	1、CBR 试验 2、水泥剂量试验 3、无侧限抗压强度试验 4、沥青混合料马歇尔稳定度试验 5、沥青混合料理论最大相对密度试验 6、沥青混合料车辙试验 7、回弹法检测混凝土强度 8、桥梁裂缝检测； 9、桩基完整性检测； 10、泥浆性能指标检测； 11、混凝土缺陷检测	桥隧检测室	CBR 试验仪	2
			EDTA 滴定法滴定台	4
			无侧限抗压强度试验压力试验机	1
			沥青混合料击实仪	2
			沥青混合料理论最大相对密度试验仪	1
			沥青混合料车辙试验仪	1
			回弹仪	8
			远距离桥梁裂缝观测仪	2
			基桩动测仪	1
			泥浆相对密度计、黏度计、含砂率计	4
			冲击弹性波无损检测仪 PE	1

课程名称	实训项目	实训室名称	主要设备名称	数量(台/套)
			孔道灌浆检测仪	1
			锚杆长度检测仪	1
			混凝土缺陷检测仪	1
			钢筋扫描仪	3
			其他	12
地下建筑结构	结构认知实习、低碳钢拉伸和铸铁压缩、梁的弯曲正应力实验	工程体验馆、材料实训室	工程体验馆相关模型	
			万能拉力实验机	3
			游标卡尺	20
			电阻应变仪	5
			电阻应变片	若干
地下与隧道工程灾害防护	桥涵检测	道桥综合实训场	无损检测相关设备	4
道路工程	道路认知实习	道桥综合实训场	道路路面材料、桥梁模型	若干

3. 校外实训资源

序号	基地名称	地点	实习规模(最大容纳人数)	实习(实训)类别
1	重庆建工集团	重庆	50	顶岗实习
2	重庆市建筑科学研究院	重庆	20	综合实习、顶岗实习
3	重庆中科建设集团有限公司	重庆	30	综合实习、顶岗实习
4	中交二航局第二工程有限公司	重庆	20	综合实习、顶岗实习
5	广州市公路工程公司	广州	20	
6	江西省交通工程质量检测中心	江西	20	顶岗实习
7	新疆路桥建设集团有限公司	新疆	50	综合实习、顶岗实习

(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。学校建立有专业教师、行业专家和教研人员等参加的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选教材。

2. 图书文献配备基本要求

学校图书馆配有专业相关图书，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：行业政策、法律法规、规范标准、学术期刊、实务案例图例类等。

3. 数字教学资源配备基本要求

学校配有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，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

（四）教学方法

教师依据专业培养目标、课程教学要求、学生学习基础、教学资源等，采用适当的教学方法，倡导因材施教、按需施教，鼓励创新教学方法和策略，采用理实一体化教学、案例教学、项目教学等方法。鼓励信息技术在教育教学中的应用，改进教学方式。

（五）教学评价

建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。在教学过程中加强对教学过程的质量监控，改革教学评价的标准和方法。专业教研室充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

（六）质量管理

学校和系部建立专业建设和教学过程质量监控机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

十、毕业要求

1. 按培养方案修完所有必修课程并取得相应学 142 学分。
2. 取得相应能力证书和职业资格证书。
3. 参加半年的顶岗实习并且成绩合格。

附表 1

地下与隧道工程技术专业三年制教学进程安排表

课程类别	序号	课程名称	课程性质	课程类型	考核类型	学分	教学时数			按学期分配基准学时						课程归属
							总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六	
公共基础课	1	军事技能训练	必修	C	考查	2	112	0	112	112						学工部
	2	军事理论	必修	A	考查	2	36	36		4						学工部
	3	思想道德修养与法律基础	必修	B	考查	3	48	32	16	48						思政部
	4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	B	考查	4	64	48	16		64					思政部
	5	形势与政策	必修	A	考查	1	16	16	16	8	8	8	8	8	8	思政部

6	体育(1)(2)(3)	必修	C	考查	5	108	0	80	32	32	16				基础部
7	安全教育	必修	B	考查	2	32	16	16	8	8	8	8			保卫处
8	大学生健康教育	必修	B	考查	2	32	16	16	8	8	8	8			学工部
9	职业规划与就业指导	必修	B	考查	1	16	16		8			8			招就处
10	高等数学	限选	B		4	64	32	32	64						基础部
	经济数学														
11	基础英语(1)(2)	限选	B		6	96	60	36	48	48					基础部
12	计算机应用技术	限选	B	考查	2.5	40	20	20	40						基础部
13	大学语文	限选	B	考查	2.5	40	20	20		40					基础部
	应用文写作	限选	B	考查											

	14	创新创业模块	必修	B	考查	2	32	8	24		8						招就处+ 各系
	小计					40	620	268	312	380	216	16	8	0	0		
	在整个课程体系中的总量占比					28.3%	25.0%	10.8%	12.6%	15.3%	8.7%	3.7%	1.9%				
素质拓展课(至少选修6学分,3-4门)	1	升阶课程模块(数学、英语等)	任选		考查	2	32										基础部
	2	ICDL 认证模块(国际计算机应用认证)	任选		考查	2	32										基础部
	3	数学建模	任选		考查	2	32										基础部
	4	道桥 BIM 技术	任选	B	考查	2	32		32								
	5	公路工程施工图综合识读	任选	B	考查	2	32		32								
	6	专利开发及申请实务	任选	B	考查	2	32		32								
	小计					6	96		96				96				
	在整个课程体系中的总量占比					4.2%	3.9%		6.9%								
专业基础课 5-7	1	工程力学	必修	A	考查	3.5	56	56		56							土木系
	2	隧道工程识读与制图	必修	B	考查	3.5	56	40	16		56						交通系

门	3	工程测量	必修	B	考查	5	80	40	48			88				土木系	
	4	道路建筑材料	必修	B	考查	3.5	56	48	8		56					交通系	
	5	工程地质	必修	B	考查	3	48	40	8		48					交通系	
	6	岩土工程勘察	必修	B	考查	3.5	56	40	16			56				交通系	
	7	隧道工程仿真	限选	B	考查	3.5	56	32				56				交通系	
	小计						25.5	408	296	88	56	160	192				
	在整个课程体系中的总量占比						18.0%	16.5%	11.9%	3.3%	2.2%	6.7%	7.6%				
专业核心课 5-6 门	1	爆破工程	必修	B	考试	3	48	32	16			48				交通系	
	2	城市地下空间	必修	B	考试	4	64	48	16			64				交通系	
	3	隧道工程施工	必修	B	考试	4.5	72	48	24				72			交通系	
	4	隧道工程施工组织与管理	必修	B	考试	4	64	48	16				64			交通系	
	5	地下工程监测方法与检测	必修	B	考试	3.5	56	40	16				56			交通系	
	6	地下与隧道工程灾害防护	必修	B	考试	4	64	48	16				64			交通系	
	小计						23	368	264	104			112	256			
在整个课程体系中的总量占比						16.3%	14.9%	10.5%	4.5%			4.5%	10.5%				
集中实践课程	1	工程测量放样实训	必修	C	考查	2	40		40				40			土木系	
	2	隧道工程试验检测实训	必修	C	考查	2	40		40				40			交通系	
	3	地下与隧道工程综合实训	必修	C	考查	6	120		120				120			交通系	
	4	顶岗实习	必修	C	考查	24	576		576				192	384		交通系	
	小计						34	776		776			392	384			
在整个课程体系中的总量占比						24.0%	31.3%		30.8%				15.6%	15.3%			
职业拓展课程 (至少 4	1	隧道工程制图软件	限选	C	考查	2	32					40				交通系	
	2	道路工程	限选	B	考查	2.5	40	32	8		40					交通系	

学分 2-3 门)	3	地下建筑结构	限选	B	考查	3.5	56	48	8			56				交通系
	4	公路工程资料	限选	B	考查	2	32	24	8				32			交通系
	5	隧道工程控制	限选	A	考查	3	48	48					48			交通系
	小计					13	208	152	24	0	40	96	80	0	0	
	在整个课程体系中的总量占比					9.2%	8.4%	6.7%	1.0%		1.6%	3.8%	3.8%			
合计						142	2484	980	1408	436	416	424	408	392	384	
总要求						140-145	2400-2600		1200-1300	400-440	400-440	400-440	400-440			

